

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

6. Jahrgang

15. Dezember 1925

Nr. 24

1. Allgemeines.

Moritz von Rohr. Zur Entwicklung des ausziehbaren Handfernrohrs ZS. f. Instrkde. **45**, 378—383, 1925, Nr. 8. Im wesentlichen historische Betrachtungen. Die ältesten Auszugfernrohre waren aus Pappe. Dollond führte die bekannten Messingzüge (etwa 1787) ein. Erst 1893 wurde von Zeiss-Abbe dem Erdfernrohr eine neue innere und äußere Form gegeben (Prismendoppelfernrohr). KNIPPING.

Ad. Thomälen. Beitrag zur symbolischen Rechnung. Elektrot. ZS. **46**, 1187—1190, 1925, Nr. 32. Verf. leitet zunächst aus der von M. Schenkel (Elektrot. ZS. 1901,

S. 1043) angegebenen Kreisgleichung $R = \frac{A + B \cdot \sigma}{C + D \cdot \sigma}$, wobei R den Strahl des Kreises,

A, B, C, D komplexe Konstanten und σ einen reellen Parameter bedeuten, die Gleichungen für die Mittelpunktskoordinaten und den Radius ab. Ferner werden die Gleichungen für den kompensierten Drehstrommotor mit und ohne Kurzschlußwicklung aufgestellt; für den Motor ohne Kurzschlußwicklung werden die Bedingungen für die Kompensierung entwickelt sowie die Leistung und das Drehmoment zeichnerisch dargestellt. H. SCHMIDT.

Georg Keinath. Nonogramm zur Berücksichtigung der Winkelfehler bei Leistungsmessungen mit Meßwandlern. Siemens ZS. **5**, 333—335, 1925, Nr. 8. [S. 1680.] GEIGER.

Wilhelm Vogel. Prüfverfahren für Trockenanlagen. ZS. f. techn. Phys. **6**, 473—474, 1925, Nr. 9. Der Wasserdampfgehalt im Vakuum, zugleich bei Temperaturen von 100°, wird mit einem modifizierten Pettersonschen Apparat gemessen. Er besteht aus zwei Glasbehältern, die durch einen geeignet konstruierten Hahn und einen Quecksilberverschluß in Form eines verkürzten Gefäßbarometers nach Bedarf voneinander getrennt oder miteinander verbunden werden können. Einer dieser Behälter steht mit einem Trockengefäß in Verbindung. Das ganze Aggregat wird ausgepumpt bis auf einen Druck, der tiefer ist als der in der eigentlichen Apparatur vorhandene, deren Erfüllung mit Wasserdampf gemessen werden soll. Alsdann entnimmt man aus dieser Apparatur eine Luftprobe und schließt die Gefäße sowohl gegeneinander wie gegen außen ab. Zunächst zeigt das Manometer gleichen Druck, bis durch die fortschreitende Absorption des Wasserdampfes ein Druckunterschied zwischen beiden Behältern entsteht, der durch den oben erwähnten Quecksilberverschluß, der zugleich das Manometer darstellt, gemessen werden kann. Dieser Druckunterschied ist ein Maß für den Feuchtigkeitsgehalt. H. EBERT.

A. Ll. Hughes and F. E. Poindexter. Potassium as a Mercury-Vapour Trap. Phil. Mag. (6) 50, 423—439, 1925, Nr. 296. Quecksilberdämpfe wurden aus einer evakuierten Apparatur bisher am wirksamsten durch Ausfrieren mit flüssiger Luft beseitigt. Die Verf. benutzen ein mit destilliertem Alkalimetall (Na oder K) gefülltes Rohr, das ebenfalls eine energische Quecksilberfalle darstellt. Sie weisen die Absorptionsfähigkeit nach einmal durch das Verschwinden der Quecksilberlinien im Geisslerschen Rohr und das andere Mal durch Messen des Restdruckes mit einem Ionisationsmanometer. Das Kalium absorbiert an Quecksilber die $1\frac{1}{2}$ -fache Menge seines eigenen Gewichtes. H. EBERT.

A. Ll. Hughes and F. E. Poindexter. Metallic potassium as a mercury vapor trap. Phys. Rev. (2) 25, 902—903, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.)

A. Ll. Hughes and F. E. Poindexter. A Substitute for a Liquid Air Trap for Mercury Vapour in Vacuum Systems. Nature 115, 979, 1925, Nr. 2904. (Siehe obiges Referat.) H. EBERT.

P. Sederholm. Einige Verbesserungen zur Erlangung größerer Effektivität und automatischen Treibens bei Vakuumdestillieren von Quecksilber. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. 18, Nr. 31, 11 S., 1925, Heft 4. Der Quecksilberdestillierapparat ist in fünf Punkten gegen die alten Modelle verbessert worden. Es ist dafür Sorge getragen, daß stets im genügenden Vakuum destilliert wurde, daß das Volumen der Vorlage nicht zu groß war, daß das im Apparat zurückbleibende Quecksilber auf ein Minimum beschränkt wurde, dabei aber die zugeführte Quecksilbermenge sehr groß sein konnte und endlich, daß das Quecksilber möglichst immer gleich hoch stand. Nach Verbrauch der Vorlage schaltet sich der zum Destillieren nötige elektrische Strom automatisch aus. H. EBERT.

Meßgerät. Wissenschaftliche Vorträge während der Kölner Herbstmesse am 30. September und 1. Oktober 1925. 86 Seiten. Verlag des Messeamts Köln, 1925. Enthält die folgenden Vorträge: Block, Die Entwicklung der Meßkunde. G. Berndt, Bedeutung und Nutzen der Präzisionsmessungen in der Technik. Otto Eppenstein, Optische Messungen im Maschinen- und Apparatebau. Heinrich Konen, Aufgaben und Grenzen der physikalischen Längenmessung. F. Ritter, Messungen bei Explosionen mit Nutzenanwendung auf den Bergbau. Br. Lenk, Die Meßkunde als nationales und internationales Problem. BERNDT.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

J. H. Tummers. Die Spezielle Relativitätstheorie Einsteins und die Logik. 15 S. Venlo, Juni 1924, ohne Verlagsangabe.

J. H. Tummers. La Théorie de la Relativité restreinte d'Einstein et la Logique. 20 S. Venlo, Mars 1925, ohne Verlagsangabe. In dieser kleinen Schrift wird die Einsteinsche spezielle Relativitätstheorie auf ihre logische Begründung geprüft. Es wird gezeigt, daß diese Theorie auf Postulaten aufgebaut ist, nämlich auf der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und der Relativität der Bewegung. Das bekannte Beispiel Einsteins von dem Zug und dem Fahrdamm wird eingehend erörtert und kritisch beleuchtet. Er zeigt dann, daß die Relativität der Gleichzeitigkeit aus den beiden Postulaten folgt. Er bemängelt, daß der Begriff der relativen Gleich-

zeitigkeit sich auf das Relativitätsprinzip selbst stützt, weil „die relative Zeit als logische Konsequenz der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und des Relativitätsprinzips denselben Wirklichkeitswert hat wie das Relativitätsprinzip“. Er faßt die Resultate dieser Überlegung zusammen. 1. Das Relativitätsprinzip müsse fallen gelassen werden, wenn die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit aufrechterhalten wird. 2. Der Begriff der relativen Gleichzeitigkeit sei nicht begründet, und die absolute Gleichzeitigkeit bestehe nach wie vor. — Offenbar will der Verf. den Beweis bringen, daß es unrecht sei, die Transformationsformeln der Relativitätstheorie abzuleiten unter der Voraussetzung der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und des Relativitätsprinzips, weil beide Prinzipien sich widersprechen sollen.

A. H. BUCHERER.

M. Born und P. Jordan. Zur Quantentheorie aperiodischer Vorgänge. ZS. f. Phys. **33**, 479—505, 1925, Nr. 7. Die Wirkung eines in beliebiger Weise zeitlich veränderlichen aperiodischen elektrischen Feldes auf ein mehrfach periodisches System wird nach der klassischen Störungstheorie berechnet und gezeigt, wie die so gewonnenen Formeln korrespondenzmäßig für die Quantenmechanik umzuändern sind. Die Anwendung der allgemeinen Formeln für den Fall sehr langsam veränderlicher Feldstärke gibt einen Beweis des Adiabatensatzes. Die Anwendung auf inkohärente Lichtstrahlung als äußeres Feld führt zu Formeln, die in weniger allgemeiner Gestalt von Planck, Niessen und van Vleck abgeleitet wurden, und aus deren korrespondenzmäßiger Umdeutung sich die bekannten Einsteinschen Wahrscheinlichkeitsgesetze der Absorption und Emission von Licht durch Quantenatome ergeben. Im allgemeinen Falle ist die Einwirkung des äußeren Feldes zu zerlegen in eine quasiadiabatische Deformation des Atoms und eine „Schüttelwirkung“, die sich als eine induzierte Wahrscheinlichkeit für Quantensprünge äußert. — Zum Schluß wird ein „Korrespondenzprinzip der Bewegung“ aufgestellt und zur qualitativen Deutung der von Ramsauer entdeckten Anomalie der freien Weglänge von Elektronen in Edelgasen angewandt.

P. JORDAN.

P. Jordan. Zur Quantentheorie aperiodischer Vorgänge. II. Bemerkung über die Integration der Störungsgleichungen. ZS. f. Phys. **33**, 506—508, 1925, Nr. 7. In Ergänzung einer Arbeit von Born und Jordan (vgl. vorst. Ref.) wird ein anderes Integrationsverfahren für die Bewegungsgleichungen angegeben, durch das die Rechnungen sehr vereinfacht werden. Auch können nach diesem Verfahren einige weitere in Aussicht genommene Fragen behandelt werden, welche dem früher angewandten Verfahren nicht zugänglich sind.

P. JORDAN.

P. Jordan. Über das thermische Gleichgewicht zwischen Quantenatomen und Hohlraumstrahlung. ZS. f. Phys. **33**, 649—655, 1925, Nr. 9. Der bekannten Untersuchung von Einstein über die zur Aufrechterhaltung des thermischen Gleichgewichtes nötigen Wahrscheinlichkeitsgesetze sowie der daran anschließenden Untersuchung von Pauli über das Wahrscheinlichkeitsgesetz des Comptoneffekts ist die Annahme zugrunde gelegt, daß für die Gasatome die klassische Statistik gültig sei. Wenn statt dessen die neue Einsteinsche Gastheorie als gültig angenommen wird, müssen diese Wahrscheinlichkeitsgesetze abgeändert werden. Eine Abänderung, welche nach der Natur der Sache angemessen scheint und das thermische Gleichgewicht in der gewünschten Weise liefert, wird in der besprochenen Arbeit angegeben. Ferner wird ein Wahrscheinlichkeitsgesetz für die Zusammenstöße der Gasatome untereinander angegeben; auch diese müssen naturgemäß mit anderer Wahrscheinlichkeit als in der klassischen Theorie erfolgen, wenn die Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung durch die Einsteinsche ersetzt wird.

P. JORDAN.

G. Pólya. Wahrscheinlichkeitsrechnung. Fehlerausgleichung. Statistik. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgeg. v. Emil Abderhalden, Abt. V, Teil 2, S. 669—758, Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1925, Heft 7 (Lieferung 165).

SCHEEL.

Paul Riebesell. Biometrik und Variationsstatistik. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgeg. v. Emil Abderhalden, Abt. V, Teil 2, S. 759—830, Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1925, Heft 7 (Lieferung 165).

SCHEEL.

3. Mechanik.

J. Sudria. Sur l'action euclidienne à distance. C. R. **180**, 364—366, 1925, Nr. 5. In einer vorangegangenen Abhandlung (C. R. **178**, 1790, 1924) hat der Verf. den Ausdruck der euklidischen Wirkung für deformierbare Linien, Flächen und Körper abgeleitet. In der vorliegenden Abhandlung, welche sich auf die euklidische Distanzwirkung bezieht, ergeben sich zum Teil Folgerungen, welche mit den bisherigen Annahmen nicht übereinstimmen.

LÜBECK.

N. M. Basu and S. C. Mitra. On some laws of central force. Bull. Calcutta Math. Soc. **16**, 31—44, 1925, Nr. 1. Suchar hat [Nouv. Ann. de Math. (4) **6**, 1906] sechs Gesetze für die Zentralkraft abgeleitet, unter deren Geltung der angegriffene Massenpunkt einen Kegelschnitt mit willkürlichen Anfangsbedingungen beschreiben kann. Die Verff. leiten die Gesetze auf einem mehr direkten Wege ab.

LÜBECK.

A. N. Kriloff. On Sir Isaac Newton's Formula for the Attraction of a Spheroid on a Point of its Axis. Monthly Not. Roy. Astron. Soc. **85**, 571—575, 1925, Nr. 6. Im ersten Buch der Prinzipien hat Newton eine Formel für die Anziehung eines Sphäroids auf einen Punkt seiner Achse gegeben, ohne sie durch Rechnung abzuleiten. Der Verf. gibt einen mathematischen Beweis für die Richtigkeit der Formel.

LÜBECK.

Pietro Burgatti. Sopra una soluzione molto generale dell'equazioni dell'equilibrio elastico. Rend. di Bologna **37**, 66—73, 1922/23. Für das elastische Gleichgewicht eines isotropen Körpers wird vorausgesetzt, daß nur Oberflächenkräfte auf ihn wirken. Dann sind die Komponenten der elastischen Kräfte biharmonische Funktionen. Durch eine Rechnung, in welcher die kartesianische Analysis mit der Vektoranalysis kombiniert ist, gelangt der Verf. zu den allgemeinen Formeln für die kubische Dilatation, die Rotation und die Verschiebungen. Bei Hinzunahme weiterer Bedingungen ergeben sich aus den allgemeinen Formeln die Lösungen von besonderen Aufgaben.

LÜBECK.

Roger Serville. Études sur le pendule conique. Ann. de Toulouse (3) **15**, 87—197, 1923. Nach Mitteilung der Ergebnisse einer großen Zahl von Versuchen, welche der Verf. über den Widerstand bewegter Körper (Scheiben, Kugeln, Halbkugeln, Zylinder und Kegel) in der Luft oder in Flüssigkeiten ausgeführt hat, beschreibt er die Einrichtung des von ihm konstruierten konischen Pendels. Es wird in den Schlitz einer drehbaren Gabel geführt und durch einen Elektromotor in Schwingung erhalten. Untersucht werden die Wirkungen äußerer Einflüsse des umgebenden Mittels auf den Gang des Pendels.

LÜBECK.

Bruno Finzi. Sul moto del bumerang. *Lincei Rend.* (6) 1, 701—707, 1925, Nr. 12. Der Verf. hat die Bewegung des Bumerangs in dem besonderen Falle, daß sein Schwerpunkt in einer vertikalen Ebene bleibt, bereits untersucht (*Rend. R. Ist. Lomb.* 58, 1925). Im genauen Anschluß an diese Untersuchung behandelt der Verf. in der vorliegenden Abhandlung den allgemeinen Fall, daß der Schwerpunkt nicht in einer Ebene bleibt, sondern eine Raumkurve beschreibt. Als Widerstandsgesetz wird angenommen, daß der Luftwiderstand proportional sei dem Quadrat der Geschwindigkeit.

LÜBECK.

Giulio Supino. Una verifica del postulato di Saint-Venant per gli archi. *Atti di Torino* 60, 419—427, 1925, Nr. 13. Das verallgemeinerte Saint-Venantsche Prinzip lautet: Wenn zwei Systeme von äußeren Kräften, welche auf einen elastischen Körper wirken, sich nur in einem im Vergleich zu den Ausdehnungen des Körpers kleinen Teile unterscheiden und in diesem Teile statisch äquivalent sind, so bringen sie in einer hinreichenden Entfernung elastische Kräfte hervor, deren Unterschied zu vernachlässigen ist. Der Verf. zeigt durch Rechnung die Richtigkeit des Prinzips an einem Kreisringsektor.

LÜBECK.

Marcel Brillouin. Essai theorique sur la plasticité des solides. *Ann. de phys.* (10) 3, 129—144, 1925, März/April. Nach dem Verf. ist die Plastizität diejenige Eigenschaft der Metalle, welche es ermöglicht, ihnen unterhalb der Schmelztemperatur bleibende Formänderungen zu geben. Wenn ein isotroper Körper plastisch wird, wächst eine der sechs Deformationen ins Unbegrenzte, während die übrigen endlich bleiben. Die wachsende Deformation ist ein Gleiten, welches entweder in der Ebene zweier Hauptdrucke eintritt, oder in einer Ebene, welche mit dem größten und kleinsten Hauptdruck einen Winkel von 45° bildet. Für letzteren Fall wird der Zuwachs berechnet, welchen die drei Hauptdrucke beim Eintritt des plastischen Zustandes erhalten.

LÜBECK.

Balth. van der Pol. Stabiliseering door kleine trillingen. *Physica* 5, 157—162, 1925, Nr. 5. A. Stephenson hat (*Mem. and Proc. of the Manchester Lit. and Phil. Soc.* 52, Nr. 8, 1908) ein ungleiches Pendel (Pendelkörper über dem Aufhängungspunkt) dadurch stabil gemacht, daß er den Aufhängungspunkt kleine vertikale Schwingungen ausführen ließ. Der Verf. gibt für diese Erscheinung durch Rechnung eine theoretische Erklärung.

LÜBECK.

William Hovgaard. Determination of the stresses in a beam by means of the principle of least work. *Journ. Math. and Phys. Massachusetts* 4, 103—129, 1925, Nr. 2. Der Verf. hat (*Journ. of Math. and Phys.* 2, Nr. 4, December 1923) nach der Saint-Venantschen gemischten Methode mit Benutzung des Prinzips der kleinsten Arbeit die Biegung eines Stabes durch ein Kräftepaar berechnet. In der vorliegenden Abhandlung wird die Rechnung ausgedehnt auf zylindrische oder prismatische Stäbe, welche an einem Ende fest und am anderen durch Kräfte (Belastung oder Kräftepaar) angegriffen werden; auf die Masse wirken keine Kräfte, ebenso wirken keine Kräfte auf die seitliche Oberfläche. Bei den Anwendungen der Resultate auf bestimmte Fälle werden Stäbe mit elliptischem, gleichseitig-dreieckigem oder rechteckigem Querschnitt behandelt, auch solche, deren Querschnittsbegrenzung durch die Gleichung $x^2/m^2 + y^4/n^4 = 1$ gegeben ist (ungefähr ein Rechteck mit abgerundeten Ecken). Auch für eine an einem Ende feste, am anderen von einem Kräftepaar angegriffene Röhre wird die Drillung berechnet unter der Annahme, daß der Querschnitt der Röhrenwand von zwei ähnlichen Ellipsen begrenzt ist.

LÜBECK.

Léon Brillouin. Les lois de l'élasticité sous forme tensorielle valable pour des coordonnées quelconques. Ann. de phys. (10) **3**, 251—298, 1925, Mai/Juni. Bisher sind die Elastizitätsgleichungen noch nicht sämtlich in einer tensoriellen Form, welche für beliebige krummlinige Koordinaten gilt, dargestellt worden. In der vorliegenden Abhandlung wird diese Darstellung gegeben. Sie ermöglicht eine beträchtliche Verkürzung der Schreibweise. LÜBECK.

Carl A. Garabedian. Solution du problème de la plaque rectangulaire épaisse encastrée ou posée, portant une charge uniformément répartie ou concentrée en son centre. C. R. **180**, 257—259, 1925, Nr. 4. Der Verf. hat das Gleichgewicht einer rechteckigen dicken Platte, welche an den Rändern gestützt und gleichförmig belastet ist, bereits (C. R. **178**, 619, 1924.) berechnet. In derselben Weise berechnet er das Gleichgewicht für die anderen drei Fälle. In jedem Falle werden die Verschiebungen der dicken Platte aus den Durchbiegungen einer dünnen Platte unter sonst gleichen Umständen erhalten. Dieselbe Rechnungsmethode ist auch auf Platten von veränderlicher Dicke anwendbar. LÜBECK.

Jyotirmay Ghose. On the stability of a loaded strut. Bull. Calcutta Math. Soc. **16**, 15—20, 1925, Nr. 1. Wenn ein dünner Stab in vertikaler Stellung an seinem unteren Ende fest ist und am oberen eine Last trägt, so wird das Gleichgewicht des Stabes instabil, wenn er eine bestimmte (kritische) Länge erreicht. Dies hat Love durch Betrachtung der potentiellen Energie bewiesen. Der Verf. gibt einen neuen Beweis auf einem anderen leichteren Wege. LÜBECK.

Nikhilranjan Sen. Note on the propagation of waves in an elastic medium. Bull. Calcutta Math. Soc. **16**, 9—14, 1925, Nr. 1. In einem nicht isotropen elastischen Mittel kann sich die Diskontinuitätsfläche, welche die deformierten Teile des Mittels von den nicht deformierten trennt, mit drei verschiedenen Geschwindigkeiten fortpflanzen, welche von der Fortpflanzungsrichtung abhängen. In einem isotropen Mittel sind zwei von diesen Geschwindigkeiten identisch. Der Beweis für diesen Satz stützt sich gewöhnlich auf die Differentialgleichungen der Schwingungen, der Verf. gibt einen neuen einfachen Beweis durch Betrachtungen über die Fortpflanzung der Energie in dem Mittel. LÜBECK.

R. N. Ghosh. Forced Vibrations of Finite Amplitude of Stretched Strings. Proc. Indian Ass. f. the Cultiv. of Science **9**, 145—154, 1925, Nr. 2. In den Versuchen wurden nach Art des Meldeschen Stimmgabelversuches von einem Erreger auf eine Saite Schwingungen übertragen, bei denen das Verhältnis der Schwingungsdauer von Erreger und Saite $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{2}$, $\frac{5}{2}$ war. In allen diesen Fällen änderte sich die Phasendifferenz zwischen Erreger und Saite mit den Spannungsänderungen in einer von jenem Verhältnis abhängenden Weise. Bei hoher Spannung ist die Amplitude der erhaltenen Schwingung klein, sie wächst mit abnehmender Spannung bis zu einem Grenzwert, nach dessen Erreichung die Bewegung plötzlich aufhört. Die Rechnung, welche die Versuchsergebnisse bestätigt, benutzt eine von Raman aufgestellte, etwas abgeänderte Theorie. LÜBECK.

Hiroshi Nakano. On Rayleigh wave. Jap. Journ. Astron. and Geophys. **2**, 233—326, 1925, Nr. 5; auch Contrib. Central Meteorol. Obs. Japan **1**, 1—94, 1925, Nr. 1. Die Rayleigh-Welle, welche sich längs der Oberfläche eines elastischen Körpers ausbreitet, ist von besonderer Bedeutung für die Erdbebenkunde. Der Verf. behandelt die Welle als zweidimensionale Schwingungen in einem von einer freien ebenen Ober-

fläche begrenzten, sonst aber nach allen Richtungen unbegrenzten Mittel. Die Schwingungen werden durch einen Erschütterungsherd hervorgerufen, welcher in einer bestimmten Tiefe unter der freien Oberfläche liegt und periodisch tätig ist. Die Rayleighschen Wellen zeigen sich zuerst an bestimmten Stellen der Oberfläche, welche nicht genau über dem Erschütterungsherd liegen.

LÜBECK.

Oliver Lodge. Exaggerated Resonance. *Nature* **115**, 838, 1925, Nr. 2900.

HARDTKE.

A. Press. Simple Model to illustrate Elastic Hysteresis. *Phil. Mag.* (6) **44**, 1053—1054, 1922, Nr. 263. Es handelt sich lediglich um einen Prioritätsstreit. Das Modell des Verf. gestattet nicht nur, die elastische Nachwirkung, sondern auch die elektromagnetische Hysteresis zu zeigen.

W. GUTZEIT.

S. Lees. Simple Model to illustrate Elastic Hysteresis. *Phil. Mag.* (6) **44**, 1054, 1922, Nr. 263. Erwiderung zu vorigem.

W. GUTZEIT.

S. N. Petrenko. Comparative slow bend an impact notched bar tests on some metals. *Techn. Pap. Bur. of Stand.* **14**, 315—346, 1925, Nr. 289. Zahlreiche gekerbte Proben aus Stahl und Nichteisenmetallen wurden entweder langsam gebogen oder auf dem Izod-Pendelhammer untersucht. Erstere Methode gibt bei den Nichteisenmetallen niedrigere, bei den Stählen höhere Werte als die Schlagmethode. Bei jener sind auch die Unterschiede zwischen zähen und spröden Stoffen geringer als bei dieser. Die nach beiden Methoden erhaltenen Werte sind für die Nichteisenmetalle ganz gut miteinander vergleichbar; sie zeigen indessen, auch bei den Stählen, keinen Zusammenhang zu anderen Eigenschaften der Stoffe, nur zur Bruch- und Fließgrenze steht das Bieugungsmoment bei den langsamen Versuchen in einer gewissen Beziehung. Die individuellen Unterschiede der Stäbe aus demselben Stoffe oder der Einfluß der Lage des Kerbes zur Walzrichtung ist nach beiden Methoden etwa gleich gut zu erkennen. Besonders empfindlich ist namentlich die Schlagprobe zur Aufdeckung der Eigenschaften in verschiedenen Richtungen, wie sie durch Faserstruktur verursacht werden. Die individuellen Unterschiede der Proben sind im wesentlichen durch ihr Gefüge, besonders Einschlüsse, bedingt und nicht etwa auf Versuchsfehler zurückzuführen; zu ihrer Aufdeckung ist der Schlagversuch allen anderen Prüfungen überlegen. Für beide Methoden wächst die verbrauchte Energie linear mit dem Krümmungshalbmesser der Nut (bei konstanter Tiefe); sie wächst ferner mit dem Querschnitt bei zähen Stoffen stark, bei spröden nur wenig an. Bei verschiedenen Nutenformen (60° scharf; 60° mit Abrundung mit $r = 0,25$ mm; Schnitt mit Abrundung $r = 1$ mm) ändert sich die relative Ordnung der Metalle nicht, doch empfehlen sich für spröde Stoffe vorzugsweise die beiden ersten Kerben. Die tiefe Form (5 mm tiefer schmaler Schnitt mit Bohrung von $r = 1$ mm) ist nicht so gut, da dadurch die Unterschiede, namentlich der Einfluß der Sprödigkeit, verringert werden. Die verbrauchte Energie A läßt sich durch die Formel darstellen: $A = \alpha \cdot b \cdot r \cdot \sqrt{h} + \beta \cdot b \cdot h^2$ (α und β Materialkonstante, b und h Breite und Höhe des Querschnitts). α und β lassen sich durch Versuche mit zwei verschiedenen Kerben bestimmen.

BERNDT.

F. Körber. Nachwirkungserscheinungen an kaltgereckten Metallen. *ZS. f. techn. Phys.* **6**, 469—472, Nr. 9. Einkristalle zeigen eine Nachdehnung bei der Recklast, dagegen keine Nachkürzung (elastische Nachwirkung) bei Entlastung; diese tritt nur bei vielkristallinem Aufbau ein, infolge des nicht völligen Zurückgehens der platischen Verschiebungen, welche zu inneren Spannungen Veranlassung geben. Die Nachwirkung wächst bei höheren Reckgraden proportional der Reckung und

steigt bei kleineren Reckgraden sehr viel stärker damit an. Bei einem frisch ge-
reckten Stabe muß es eine Belastung (neutrale Spannung) geben, bei welcher die Nach-
dehnung die Kürzung gerade aufhebt, was durch Versuche bestätigt wurde. Die
Gestalt der Ent- und der Wiederbelastungskurve wird stark von der Versuchs-
geschwindigkeit beeinflusst. Die neutrale Spannung ist somit keine Materialkonstante,
sondern hängt dazu auch noch von der Vorbehandlung der Probe ab. Durch diese
Erscheinungen lassen sich verschiedene von anderen Forschern beobachtete Nach-
wirkungserscheinungen erklären, sofern ihr Verlauf nicht durch Rekristallisation ge-
ändert ist. Die Nachkürzung ist um so geringer, je länger der Stab vor der Ent-
lastung seine Spannungsungleichmäßigkeiten ausgleichen konnte. Von großem Einfluß
ist ferner der Gefügebau. Die stärksten Nachwirkungserscheinungen werden dort
auftreten, wo ungleichmäßiger Aufbau am meisten zur Ausbildung innerer Spannungen
Veranlassung gibt, also etwa bei einem Stahl, der zu gleichen Teilen aus Ferrit und
Perlit besteht. Durch die infolge der Nachwirkungserscheinungen auftretende Krüm-
mungen der Spannungs-Dehnungskurven lassen sich verschiedene frühere Beob-
achtungen erklären.

BERNDT.

A. Stadeler. Untersuchungen über die Abnutzung von hartem Kohlen-
stoffstahl bei rollender, zusätzlich gleitender Reibung. Bericht Nr. 59 des
Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute (Sitzung vom 5. 3. 1925).
9 Seiten und 1 Bildtafel. Die Versuche stellen eine Fortsetzung der früheren über
die Abhängigkeit der Abnutzung vom Gefügebau dar (Stahl u. Eisen 45, 1195—1198.
1925). Sie wurden an Radreifenbaustoff ausgeführt und ergaben, daß die Abnutzung
mit höherer Festigkeit bzw. Härte des nicht abgeschreckten zähen Probenmaterials,
ferner mit der Härte der Gegenscheibe und mit größerer Rollgeschwindigkeit abnimmt.
Erhöhung des Schlupfes von 0,5 auf 2,5 Proz. vergrößerte den Verschleiß auf das $3\frac{1}{2}$ -
bis 4fache. Durch Vergütung wird die Abnutzung verringert, durch wachsenden
Prüfdruck erhöht. Die Ergebnisse stehen teilweise im Widerspruch zu denen anderer
Forscher. In der Diskussion warnt Meyer vor einer Verallgemeinerung der Versuchs-
ergebnisse, so kommt es z. B. sehr auf die Art der Vergütung an.

BERNDT.

A. Nádai. Zur Mechanik der bildsamen Formänderungen. Bericht Nr. 56
des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute (Sitzung vom 5. 3.
1925). 10 Seiten und 4 Bildtafeln. Nach einer Erörterung über Sprödigkeit und
Bildsamkeit sowie ihre Abhängigkeit von den Festigkeitseigenschaften des Klein-
gefüges, der Temperatur und der Belastungsgeschwindigkeit wird über einige Festig-
keitsversuche mit dünnwandigen Rohren zur Untersuchung des Einflusses der mittleren
Hauptspannung auf die mittlere Fließgrenze berichtet. Das Rohr konnte entweder
einer axialen Zugkraft, einem inneren Flüssigkeitsdruck oder beiden zugleich unter-
worfen werden; so ergaben sich reine Zug-, Druck- oder Schubbeanspruchungen.
Die Spannungszustände im bildsamen Zustand lassen sich mit Hilfe der Fließfiguren
sowie mit dem Fryschen Ätzverfahren ermitteln, da die dadurch sichtbaren Fließ-
schichten im wesentlichen mit den Flächen der größten Schubspannung zusammen-
fallen. Weiterhin ergab sich, daß in der Querschnittsfläche eines nur wenig über die
Fließgrenze verdrehten Eisenstabes die Fließstreifen den Linien stärksten Gefälles
des über dem Querschnittsrand errichteten Daches unveränderlicher größter Neigung
folgen. — In der Diskussion wies Mailänder auf die Benutzung der Rekristallisations-
erscheinungen zur Untersuchung plastischer Formänderungen hin. Sachs gab an,
daß sich an einem gebogenen Steinsalzkrystall ein plastischer Bereich von einem
elastischen abhebt, und beide sich durch Lösen in Wasser voneinander trennen lassen.

BERNDT.

E. W. Tschudi. An approximate determination of the depth of compression in copper bars during impact. *Phys. Rev.* (2) **26**, 125—132, 1925, Nr. 1. Dem Bericht nach der vorläufigen Veröffentlichung in *Phys. Rev.* (2) **25**, 900, 1925 ist noch nachzutragen, daß die Stoßzeit t umgekehrt proportional der fünften Wurzel aus der Geschwindigkeit v ist, so daß also gilt: $t = A \cdot d^{1/2} \cdot v^{1/5}$, worin d der Durchmesser ist und A die Werte $9,7 \cdot 10^{-4}$ und $12,35 \cdot 10^{-4}$ CGS für die benutzten Stahl- und Kupferstäbe hat. Versuche mit kugelig abgerundeten Stäben führten nicht zum Ziele, da bereits bei Geschwindigkeiten von 10 cm/sec eine bleibende Abplattung erfolgte. BERNDT.

Ernst Friederich und Lieselotte Sittig. Herstellung und Eigenschaften hochschmelzender niederer Oxyde. *ZS. f. anorg. Chem.* **145**, 127—140, 1925, Nr. 1/2. [S. 1728.] ESTERMANN.

F. Leitner. Primärkristallite in Chrom-Nickel-Stählen, ihre Beeinflussbarkeit und ihre Bedeutung für Fehlstellen. Bericht Nr. 57 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute (Sitzung vom 5. 3. 1925). 9 Seiten und 3 Bildtafeln. [S. 1675.] BERNDT.

J. Traube. Capillaranalyse. *Handb. d. biolog. Arbeitsmeth.*, herausgeg. v. Emil Abderhalden, Abt. III, Teil A, S. 869—884, Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1925, Heft 5 (Lieferung 169). SCHEEL.

William D. Harkins and H. M. McLaughlin. The structure of films of water on salt solutions. I. Surface tension and absorption for aqueous solutions of sodium chloride. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **47**, 2083—2089, 1925, Nr. 8. Aus Oberflächenspannungsmessungen bei verschiedenen NaCl-Konzentrationen und Anwendung der Gibbsschen Gleichung wird die jeweils (negativ) adsorbierte Menge am Salz ermittelt. Nimmt man eine salzfreie Schicht von Wasser an der Oberfläche an, so läßt sich die Dicke derselben berechnen. Sie nimmt mit steigender Konzentration etwas ab, von 4 Å.-E. bei 0,1 mol. bis 2,3 Å.-E. bei 5 mol. Konzentration. Diese Tatsache wird durch den Diffusionsmechanismus erklärt. — Bei der Anwendung der Gibbsschen Gleichung wird die Wichtigkeit der Berücksichtigung von Aktivitäten statt Konzentrationen betont. GYEMANT.

Arthur Kenneth Goard and Eric Keightley Rideal. The Surface Tensions of Aqueous Phenol Solutions. Part. II. Activity and Surface Tension. *Journ. chem. soc.* **127**, 1668—1676, 1925, Juli. Als Vorbereitung sind die Aktivitäten der Phenole in wässrigen Lösungen bestimmt worden, und zwar mittels der Verteilung desselben zwischen Wasser und Paraffinöl. Der Zusammenhang zwischen Konzentration und Aktivität ist in Kurvenform dargestellt. — Durch Aufnahme der Oberflächenspannung-Aktivitätskurven wird gezeigt, daß bei der Sättigung der Oberfläche die von einer Molekel eingenommene Oberfläche $23,8 \text{ Å}^2$ und die Dicke der Schicht $6,4 \text{ Å}$ beträgt. Durch Salzzusatz werden die Kurven ein wenig parallel zu sich verschoben, das Salz erhöht also die Oberflächenspannung, beeinflusst aber die Adsorption des Phenols nicht. — In einer theoretischen Diskussion wendet sich Verf. gegen die Langmuirsche Auffassung, wonach die Oberflächenspannung bloß von den nach außen ragenden Gruppen bestimmt sein würde. GYEMANT.

N. K. Adam. The Molecular Mechanism of Capillary Phenomena. *Nature* **115**, 512—513, 1925, Nr. 2892. Verf. will einigen Mißverständnissen begegnen, indem er betont, daß der Ausdruck „Oberflächenspannung“ nicht zur Annahme einer festen

Flüssigkeitshaut führen darf. Ebenso unrichtig scheint ihm jedoch die Annahme der verdünnten Oberflächenschicht, wie sie van der Waals annimmt. Alle Erscheinungen lassen sich am besten erklären, wenn man von einer bestimmten Oberflächenenergie ausgeht.

GYEMANT.

N. K. Adam and G. Jessop. An Explanation of the so-called Intertraction Phenomenon between Solutions, and the Molecular Significance of Negative Surface Tension. Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 324—331, 1925, Nr. 746. Überschiebt man Lösungen verschiedener Stoffe in demselben Lösungsmittel, so treten Strömungen auf, die insbesondere auf Dichteänderungen beruhen, welche durch die verschiedenen Diffusionskoeffizienten der beiden Stoffe bewirkt werden. Die Erscheinung wird dann bemerkbar, wenn die langsamer diffundierende Substanz sich über der anderen befindet.

GYEMANT.

Seb. Timpanaro. Esperienze sulle lamine galleggianti. Lincei Rend. (6) **1**, 578—582, 1925, Nr. 10. Bezüglich des Schwimmens von spezifisch schwereren Körpern auf Wasser besagt die klassische Theorie von Galilei, daß infolge von Hohlraumbildung die mittlere Dichte des Körpers nahe gleich 1 wird. Die modernere Theorie (Plateau u. a.) will die Oberflächenspannung heranziehen. Verf. entscheidet durch Versuche zugunsten der klassischen Theorie. Er zeigt, daß auch bei der sorgfältigsten Entfernung jeder Fettschicht eine dünne Metallplatte auf Wasser schwimmen kann. Durch eine saubere Versuchsanordnung wird sodann nachgewiesen, daß diese Metallplatte Wasser verdrängt, und zwar in einer nahe ihrem eigenen Gewicht entsprechenden Menge.

GYEMANT.

G. W. Scarth. The elasticity of gelatin in relation to pH and swelling. Journ. phys. chem. **29**, 1009—1022, 1925, Nr. 8. Gelatine wird mit verschiedenen Lösungen in Gleichgewicht gebracht und der Elastizitätsmodul, die zu einer bestimmten Streckung erforderliche Kraft bestimmt. Er hat ein Minimum beim isoelektrischen Punkt, steigt nach der sauren, sowie alkalischen Seite und erreicht beiderseits ein Maximum. Ebenso erhöhen dreiwertige Kationen die Elastizität. Der Grund der Erscheinung ist einerseits die Dissoziationsänderung der Gelatine, andererseits die Änderung des Quellungsgrades, welcher je von der Azidität abhängt. GYEMANT.

William Hardy and Ida Bircumshaw. Boundary Lubrication. — Plane Surfaces and the Limitations of Amontons' Law. Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 1—27, 1925, Nr. 745. Während bei den bisherigen Hardyschen Untersuchungen über Grenzschmierung (diese Ber. **5**, 1039, 1924; **6**, 435, 1925) Gleitkörper mit kugelförmiger Auflagefläche auf ebenen Metall- und Glasplatten verwandt worden waren, befaßt sich die vorliegende Arbeit mit der Reibung ebener Flächen auf geschmierten ebenen Platten. Der Gleitkörper besteht aus einem Stahltischchen, dessen drei Füße von je 3 mm Durchmesser planpoliert sind. Die Auflagefläche ist also im Gegensatz zu den früheren Bedingungen wohl definiert, und der Druck je Flächeneinheit ist bei allen Belastungen genau angebbar. Bei dem ebenen Gleitkörper nimmt der stationäre Wert des Reibungskoeffizienten zunächst (erster Bereich) mit wachsendem Druck ab; z. B. für Stahl mit Oktylalkohol als Schmiermittel von $\mu = 0,46$ bei 96 g/cm^2 auf $\mu = 0,31$ bei 4000 g/cm^2 und ist weiterhin (zweiter Bereich) bei wachsender Belastung konstant und nur wenig größer als für kugelförmige Gleitkörper, bei denen eine Änderung der Belastung überhaupt keine Änderung der Reibung bedingt. Im ersten Bereich ist die Reibung ferner von der Temperatur abhängig, im zweiten nicht. Bei gegebener Belastung ist der Reibungskoeffizient eine Funktion der Zeit. Für die

kugelige Fläche ist die Dauer bis zur Erreichung eines stationären Wertes, die sogenannte „latente Periode“, bestimmt durch die Dauer der Gleichgewichtseinstellung der molekularen Richtkräfte. Die Schmiermittelmoleküle orientieren sich mit dem „belasteten“, d. h. z. B. mit Carboxylgruppen behafteten Ende nach dem festen Körper, mit dem anderen Ende nach der Flüssigkeit hin. Während diese latente Periode, die durch Abnahme der Reibung mit der Zeit gekennzeichnet ist, beim Kugelkörper leicht nachgewiesen werden kann, überlagert sich ihr bei ebenen Gleitflächen noch eine zweite latente Periode anderer Art und entgegengesetzter Wirkung. Die ebene Fläche sinkt erst in endlicher Zeit durch die anfänglich dicke Ölschicht hindurch, bis sich schließlich ein Gleichgewicht einstellt und die erreichte dünne Ölschicht nicht weiter abnimmt. Die latente Periode zweiter Art bedingt eine Zunahme der Reibung mit der Zeit, d. h. mit dem Dünnerwerden der Ölschicht und ist außerdem von der Belastung abhängig, die latente Periode erster Art ist das nicht. Auf Grund dieser Eigenschaften können beide Einflüsse getrennt werden. — Untersucht wird auch der Fall, wo reine ungeschmierte Flächen fest aneinander haften. Eine Trennung kann erfolgen, indem man ein Schmiermittel hohen Dampfdrucks an den Rand der Berührungsstelle bringt. Dann dringt der Dampf — und nur dieser, nicht auch Flüssigkeit — in den Zwischenraum und führt den Zustand der Grenzschmierung herbei. Man müßte also auch in praktischen Fällen, wo ein Haften („Fressen“) ungeschmierter Flächen eingetreten ist, so verfahren und ein Schmiermittel hohen Dampfdruckes anwenden statt eines gewöhnlichen Schmieröles, das gerade besonders niedrige Dampfspannung hat. Wenn trotzdem meist schon ein Öl hilft, so liegt dies daran, daß die praktisch immer vorhandenen Vibrationen auch dem Öl den Eintritt in den Spalt zwischen den haftenden Flächen gestatten.

R. VIEWEG.

W. Herz. Zur Kenntnis gleicher Viskositäten. ZS. f. anorg. Chem. **147**, 293—294, 1925, Nr. 4. [S. 1728.]

W. HERZ.

D. Balarew. Löslichkeit und Korngröße. I. ZS. f. anorg. Chem. **145**, 122—126, 1925, Nr. 1/2. Beim Zerreiben von BaSO_4 - und CaSO_4 -Teilchen steigt die elektrische Leitfähigkeit ihrer gesättigten Lösungen, fällt dann aber wieder und erreicht endlich bei einigen Versuchen die Leitfähigkeit der nicht zerriebenen Pulver. Als Ursachen dieser von Hulet aufgefundenen Erscheinung gibt der Verf. folgendes an: Das BaSO_4 ist fast immer durch BaCl_2 verunreinigt. Beim Zerreiben geht BaCl_2 in Lösung, die Leitfähigkeit steigt. Gleichzeitig wird infolge der Vermehrung der Ba^{++} -Ionen wieder BaSO_4 ausgeschieden, und da diese Kristallisation nur langsam erfolgt, fällt das Leitvermögen nur langsam wieder. Als zweite Ursache kommt in Frage, daß verletzte Kristalle nicht im Gleichgewicht sind mit vollständig ausgebildeten und daher eine höhere Löslichkeit zeigen. Eine dritte Möglichkeit, die Steigerung der Leitfähigkeit der Lösung beim Zerreiben der BaSO_4 -Kristalle zu erklären, folgt aus der Annahme von Tammann, daß beim Zerreiben eines Kristalls Trümmer von Atomkomplexen entstehen, die zunächst in die gesättigte Lösung übergehen und dann entsprechend der geringen Kristallisationsgeschwindigkeit wieder ausfallen. Ob außerdem die Kleinheit der zerriebenen Teilchen (die nach der Ostwaldschen Theorie eine höhere Löslichkeit zeigen müssen) bei den Versuchen von Hulet eine meßbare Rolle gespielt hat, hält der Verf. für fraglich.

ESTERMANN.

P. Lecomte du Noüy. Une nouvelle méthode de détermination de certaines dimensions moléculaires et du nombre N , basée sur l'étude de l'équilibre superficiel de solutions colloïdales. Journ. d. phys. (6) **6**, 145—153, 1925, Nr. 5. Bereits berichtet nach Phil. Mag. (6) **48**, 664—672, 1924, Nr. 286; diese Ber. S. 175—176.

ESTERMANN.

Lecomte du Noüy. The constant N of Avogadro. Phil. Mag. (6) **50**, 504, 1925, Nr. 296. Der Verf. bezieht sich auf die Bemerkungen L. M. Alexanders zu seiner gleichbetitelten Arbeit und gibt zu, daß die dort erwähnten Rechenfehler ihm tatsächlich unterlaufen sind. Er hat sie inzwischen selbst bemerkt und in seiner Veröffentlichung im Journ. d. phys. (vgl. voranstehendes Referat) richtiggestellt.

ESTERMANN.

C. G. T. Morison. The Effect of Light on the Settling of Suspensions. Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 280—284, 1925, Nr. 746. [S. 1723.]

GYEMANT.

Carlo Sandonnini. Alcune proprietà fisico-chimiche delle miscele di acqua ed acetone. Lincei Rend. (6) **1**, 448—453, 1925, Nr. 8. Verf. hat für eine Reihe von Aceton-Wassergemischen die spezifische Wärme zwischen 14 und 20°, die Mischungswärme bei 15°, das spezifische Gewicht, die Viskosität und die Oberflächenspannung bei 25° gemessen. Die für die spezifische Wärme und das spezifische Gewicht gemessenen Werte sind bei allen Gemischen größer als die nach der Mischungsregel berechneten. Die Kurven für die Mischungswärme und die Viskosität zeigen ein Maximum. Die Oberflächenspannung des Wassers nimmt beim Zusatz kleiner Mengen Aceton rasch ab, diejenige des Acetons beim Zusatz großer prozentualer Mengen Wasser nur langsam zu. Das gesamte Verhalten der untersuchten Eigenschaften macht die Existenz komplexer Wasser-Acetonmolekeln wahrscheinlich. Wegen der einzelnen Zahlenangaben muß auf die Abhandlung verwiesen werden.

BÖTTGER.

Andreas Gyemant. Grundzüge der Kolloidphysik vom Standpunkte des Gleichgewichts. Mit 9 Abbildungen. III u. 93 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn A.-G., 1925 (Sammlung Vieweg, Heft 80). [S. 1676.]

Paul Hirsch. Bestimmung der Diffusion. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgeg. von Emil Abderhalden, Abt. III, Teil A, S. 857—868, Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1925, Heft 5 (Lieferung 169).

Jean Boccardi. Ce que nous dit la Mécanique céleste à propos de la rotation des planètes intérieures. C. R. **180**, 1647—1650, 1925, Nr. 22.

SCHEEL.

H. Alt. Kinematische Synthese. Proc. Intern. Congr. Applied Mech. Delft 1924, S. 177—187. In der vorliegenden Arbeit wird eine kurze Zusammenfassung der Methoden gegeben, die auf dem Gebiete der kinematischen Synthese entwickelt und noch nicht im Zusammenhang veröffentlicht worden sind. Es werden die geometrischen Gedankengänge dargelegt, mit deren Hilfe sich ganze Gruppen technisch wichtiger Aufgaben behandeln lassen, und zwar Aufgaben, bei denen die Forderung gestellt ist, Getriebe derart zu konstruieren, daß sie ganz bestimmte vorgeschriebene Bedingungen erfüllen. An einigen der Praxis entnommenen Beispielen wird gezeigt, wie man die angegebenen Methoden anwendet und welche Bedeutung sie für den Ingenieur haben. Am Schlusse der Arbeit befinden sich Angaben über die wichtigsten einschlägigen Veröffentlichungen.

ALT.

J. W. Campbell. On the Drift of Spining Projectiles. Proc. Roy. Soc. London (A) **106**, 222—232, 1924, Nr. 737. Nach einer kurzen Übersicht der über das Thema im englischen Sprachbereich veröffentlichten Arbeiten von Mallock, Henderson, Prescott und des für das Britische Ordnance Committee erstatteten Berichts von R. H. Fowler, E. G. Gallop, C. N. H. Lock und H. W. Richmond (Phil. Trans. (A) **221**, 295—387, 1921) werden die Bewegungsgleichungen des Geschossschwerpunktes bei Zerlegung des Luftwiderstandes in eine parallel und senkrecht zur Geschosßachse wirkende Komponente mit den Eulerschen Gleichungen für die

Drehung eines starren Körpers zusammengestellt. Bei diesen werden als äußere Kräfte die der Rotation entgegenwirkende Luftreibung und die quer zur Achse wirkende Komponente des Luftwiderstandes in ihren Momenten in Anschlag gebracht. — Die Gleichungen werden unter Voraussetzung eines kleinen Winkels zwischen Geschoßachse und Flugbahntangente und der Möglichkeit, das von der Luftreibung herrührende Drehpaar zu vernachlässigen, durch Reihenentwicklung integriert. Es wird nachgewiesen, daß das Resultat mit dem in der oben angeführten Arbeit von Fowler, Gallop, Lock und Richmond bezüglich der Seitenablenkung erhaltenen übereinstimmt.

BOLLÉ.

P. Dumanois. Au sujet de l'utilisation des antidétonants. C. R. 180, 1392—1394, 1925, Nr. 19. Durch Einführung geringer Zusätze gewisser Stoffe in den Verbrennungsvorgang von Explosionsmotoren, z. B. von Bleiteträthyl $[(C_2H_5)_4Pb]$ gelingt es, die gelegentlich auftretenden Detonationswellen bei dem Explosionsvorgang, die Ursachen starker Explosionsstöße, zum Verschwinden zu bringen. Verf. führt die Wirkung dieser Antidetonatoren darauf zurück, daß ihre Anwesenheit die Tendenz zu unregelmäßigen Steigerungen der Verbrennungsgeschwindigkeit beseitigt und die progressive Verbrennung der Teilchen des Brennstoffes begünstigt. Eine Grundlage dieser Ansicht erblickt er darin, daß die bei Brennstoffen, die zu Detonationen führen, auftretende Verschmutzung besonders der Zündkerzen durch Bildung von freiem Kohlenstoff ausbleibt, wenn man einen Antidetonator verwendet. Es findet dann eben eine langsamere und vollständigere Verbrennung statt, bei der sich keine freie Kohle bilden kann. — Die totale Verbrennungsdauer wird bei Anwendung der Antidetonatoren vermindert und trotzdem regelmäßiger, so daß man die Explosionsgrenzen erheblich erweitern und mit viel ärmeren Mischungen arbeiten kann. — Alkohol mit Leuchtpetroleum karburiert, wirkte nach früheren Versuchen des Verf. ebenfalls günstig als Antidetonator und zwar ergaben 70 Proz. Alkohol mit 30 Proz. Leuchtpetroleum gute Resultate. — Verf. hat nun versucht mit Zusatz von Bleiteträthyl unter Ersatz des Alkohols durch Petroläther den gleichen günstigen Effekt zu erzielen und hat bei einem 10-PS-Motor von 68 mm Bohrung und 100 mm Hub bei einer Kompression von 4,5 mit 50 Proz. Petroläther und 50 Proz. Leuchtpetroleum bei 1,5 Prom. Bleiteträthyl sehr günstige Resultate erzielt. — Die Bedeutung der Versuche sieht der Verf. in der Verwendungsmöglichkeit viel schwererer Destillate als der bisher üblichen. BOLLÉ.

Philip P. Quayle. Spark photography and its application to some problems in ballistics. Scient. Pap. Bureau of Stand. 20, 237—276, 1925, Nr. 508. Es handelt sich um photographische Einzelaufnahmen zu einem sehr rasch verlaufenden Bewegungsvorgang, speziell zu einem Schußvorgang, mit Hilfe des elektrischen Funkenlichts. Ein Kondensator wird durch eine Influenzmaschine auf eine bestimmte Spannung aufgeladen; in dem Entladungskreis des Kondensators befindet sich ein Dämpfungswiderstand, eine Unterbrechungsstrecke und die Beleuchtungsfunkstrecke. Wenn die gewünschte Spannung des Kondensators erreicht ist, schaltet ein Spannungsmesser selbsttätig die Influenzmaschine von dem Kondensator ab, und eine Glühlampe leuchtet kurz auf; der Schuß wird alsdann vom Schützen abgefeuert. Der Beleuchtungsfunkstrecke wird zum Übergeben gebracht entweder durch die Bewegung eines Waffenteils beim Rücklauf der Waffe, oder aber durch das Geschoß. Im letzteren Falle dadurch, daß die Kopfwelle des mit Überschallgeschwindigkeit fliegenden Geschosses eine in der Nähe der Flugbahn aufgestellte Luftstoß-Unterbrechungsscheibe trifft; hierdurch betätigt sich ein Relais und schließt jene Unterbrechungsstrecke des Kondensatorkreises; der Beleuchtungsfunkstrecke geht über. Zur photographischen Aufnahme wird das einfache Schattenverfahren benutzt. Auf solche Weise werden Aufnahmen erzeugt sowohl von

dem fliegenden Geschöß samt den Luftwellen und Luftwirbeln, als auch Aufnahmen über das Ausströmen der Pulvergase aus der Mündung der Handfeuerwaffe. Bei den Bildern des fliegenden Geschosses macht sich zwar die Dauer des verwendeten Beleuchtungsfunkens geltend (Figuren 7, 8, 9, 16, 27, 33), jedoch nicht in störender Weise; vielmehr treten alle Einzelheiten deutlich hervor. Die Vorgänge beim Ausströmen der Pulvergase aus der Mündung der Waffe sind schon früher von E. und L. Mach und anderen Ballistikern photographisch untersucht worden; auch der Rücklauf der Waffe wurde schon vor dem Kriege durch Günther und Kulp zur Funkenauslösung verwendet. Neu aber in dem Aufsatz von P. Quayle ist folgendes: Erstens die Auslösung des Beleuchtungsfunkens durch die Einwirkung der Geschößkopfwelle auf einen Luftstoßunterbrecher; Quayle gibt an, daß die von Schuß zu Schuß auftretende Streuung der Geschößlage im Moment des Funkenübergangs sich mit seinem Auslösungsverfahren als sehr klein erwiesen habe. Zweitens die Messung der Geschwindigkeit, mit welcher sich die von den ausströmenden Pulvergasen erzeugte Knallwelle ausbreitet; Quayle findet auf Grund gewisser Annahmen, daß diese Wellengeschwindigkeit bei einer seiner Aufnahmen größer als $\frac{2}{3}$ der Geschößgeschwindigkeit sein müsse. Drittens einige Schußaufnahmen, bei denen das Geschöß eine teilweise mit Wasserstoff gefüllte Seifenblase durchsetzt; da die Schallgeschwindigkeit in Wasserstoff wesentlich größer ist als in Luft von gleicher Temperatur, so zeigt sich die Geschößkopfwelle an der Stelle der durchschossenen Seifenblase stark nach außen gebogen. Viertens die Photographie eines fliegenden Leuchtpurgeschosses; die nach hinten aus dem Geschößboden ausströmenden Gase bringen es mit sich, daß der sonst auf der Rückseite des Geschosses vorhandene luftverdünnte Raum und die dort sonst abgehende Schwanzwelle gänzlich fehlen, und daß der Wirbelzopf hinter dem Geschöß nicht die Kármánschen Wechsel zeigt. Nicht erwähnt und benutzt ist in dem Aufsatz von Quayle die wichtige deutsche Broschüre: Br. Glatzel, Elektrische Methoden der Momentphotographie; Braunschweig 1915, Sammlung Vieweg, Heft 21.

C. CRANZ.

F. Pfeiffer. Sperrungsvorgänge bei Gleitreibung starrer Körper. Proc. Intern. Congr. Applied Mech. Delft 1924, S. 246—252. P. Painlevé hat auf einige Beispiele von Bewegungen einfacher mechanischer Systeme mit Reibung hingewiesen, in denen man zu Widersprüchen in den Ansätzen gelangt, sobald der Reibungskoeffizient einen gewissen Wert überschreitet. Man wird auf einen solchen Fall geführt, wenn man die ebene Gleitbewegung einer lotrechten schweren Kreisscheibe auf einer wagerechten Unterlage untersucht, sobald der Schwerpunkt der Scheibe exzentrisch liegt. Es lassen sich die Anfangsbedingungen so wählen, daß einer aus den Bewegungsgleichungen abgeleiteten Ungleichung weder durch $+f$ noch durch $-f$ genügt werden kann, unter f den Koeffizient der gleitenden Reibung verstanden. Ein zweiter ähnlicher Fall ergibt sich bei der Bewegung einer in zwei parallelen Führungen geführten massenlosen Stange. Wie Maier in seiner Heidelberger Dissertation (1923) gezeigt hat, lassen sich die Widersprüche beheben, wenn man die Unterlage im ersten Beispiel und die Stange im zweiten Beispiel elastisch nachgiebig annimmt und nachher zum Grenzfall des Körpers mit einem unendlich großen Elastizitätsmodul übergeht. Es ergeben sich Fälle „instantaner Sperrung“ der Bewegungen, im Einklang mit dem Versuch. Der Vortragende widmet diesen Bewegungen eine allgemeine Betrachtung. Für die ebene Gleitbewegung einer von einer beliebigen Kurve begrenzten Scheibe existiert eine von den geometrischen Verhältnissen und der Massenverteilung der Scheibe abhängige Konstante f_0 von der Eigenschaft, daß für jedes $f < f_0$ keine Sperrung eintritt. Auch die räumliche Gleitbewegung eines konvexen Körpers auf einer rauhen Unterlage wird behandelt.

NÁDAI.

E. Schwerin. Die Torsionsstabilität des dünnwandigen Rohres. Proc. Intern. Congr. Applied Mech. Delft 1924, S. 255—265. Der Vortragende behandelt ein Stabilitätsproblem der Elastizitätslehre. Ein dünnwandiges Rohr, das durch zwei Kräftepaare auf Torsion beansprucht wird, kann in ein labiles Gleichgewicht geraten. Bereits Greenhill hat einen derartigen Fall untersucht, der das seitliche Ausweichen langer tordierter Stäbe mit vollem Querschnitt betraf. Wesentlich schwieriger gestaltet sich die Entscheidung der Frage, unter welcher Torsionsspannung das Gleichgewicht in einem dünnwandigen Rohr durch Faltung instabil wird. — Schwerin stellt nach Einführung von geeigneten Koordinaten und der Loveschen Spannungsrésultanten und Spannungsmomente sechs Gleichungen für die Formänderungsgrößen und fünf Gleichgewichtsbedingungen auf. Erreicht das Torsionsmoment einen kritischen Wert, so wird neben der gewöhnlichen Formänderung durch Verdrehen der Querschnitte noch eine zweite Deformation des Rohres möglich, bei der auch die Biegemomente der zylindrischen Schale geweckt und sich Wellen auf ihr ausbilden werden. Die Spannungen und Verschiebungen dieses kritischen Zustandes werden als Größen betrachtet, die sich vom Grundzustand nur sehr wenig unterscheiden. Die Ausdrücke werden nach Potenzen der kleinen zusätzlichen Größen entwickelt. Um das auf diese Weise erhaltene System von Differentialgleichungen zu integrieren, kann Schwerin die Lösungen des simultanen Systems angeben, die zu einigen praktisch wichtigen Fällen der Grenzbedingungen gehören. Die Stabilitätsbedingung ergibt sich ihm in der Gestalt einer verschwindenden Determinante. Es ergibt sich eine auch bei anderen Knickungsaufgaben von plattenförmigen Körpern bereits festgestellte Tatsache, daß je nach den Dimensionen (Verhältnis der Länge zum Durchmesser des Rohres) Ausbiegungsformen mit verschiedener Wellenzahl in Betracht kommen. Je kürzer das Rohr wird, in um so zahlreicheren Falten verwirft es sich in der Richtung des

NÁDAI.

R. V. Southwell. Note on the Stability under Shearing Forces of a Flat Elastic Strip, and an Analogy with the Problem of the Stability of Laminar Fluid Motion. Proc. Intern. Congr. Applied Mech. Delft 1924, S. 266—275. Dieser Vortrag behandelt die Frage der Stabilität eines auf Abscherung beanspruchten langen Parallelstreifens. Diese Aufgabe ist in gewisser Hinsicht ein Analogon des im vorstehenden Referat erwähnten Falles der Knickung eines Zylinders für eine ebene Platte. Southwell untersucht zwei Arten von Einspannung, nämlich einen frei aufliegenden und einen eingespannten Parallelstreifen. Er gibt die Form der ausgebeulten Platte durch eine Zeichnung der Schichtenlinien ihrer elastischen Fläche an. Obwohl kein unmittelbarer Zusammenhang dieser Stabilitätsaufgabe der Elastizitätslehre mit einer Stabilitätsbetrachtung im Gebiete der laminaren Strömungen einer zähen Flüssigkeit zu bestehen scheint, läßt sich eine Anwendung der erhaltenen Ergebnisse auf die Untersuchung der Grenze der Stabilität einer ebenen laminaren Strömung zwischen zwei Platten zeigen. Der Knickbedingung bei der Platte entspricht eine Gleichung, welche von W. M. Orr (Proc. Roy. Irish. Acad. 27, 69—138, 1907—1909) für den Zerfall der Strömungsform aufgestellt wurde. Orr geht von den Navier-Stokesschen Gleichungen einer zähen Flüssigkeit für die ebene Bewegung aus. Die ungestörte Bewegung ist die laminare ebene Strömung mit linear veränderlicher Geschwindigkeit oder konstanter Wirbelstärke. Wird die Störung als unendlich klein betrachtet, so läßt sich eine Gleichung für die Verteilung der Wirbelstärke aufstellen. Die Stromfunktion der gestörten Bewegung erhält dieselben Grenzbedingungen wie die Durchbiegungen einer eingespannten Platte. Das Ergebnis von Orr war, daß solange die Reynoldssche Zahl vd/ν kleiner als 177 (v Geschwindigkeit der

Platten, d ihre Entfernung, ν die kinematische Zähigkeit) ist, die Laminarbewegung unbedingt stabil ist. — Ob ein Zerfall derselben stattfindet, wenn $v d/\nu > 177$ wird, ist eine Frage, welche noch nicht beantwortet ist. Die Ansichten neigen dahin, daß die Laminarbewegung für unendlich kleine Störungen stabil bleibt, aber für große Störungen labil wird. Obwohl die Gleichungsgruppen für die Knickungsaufgabe des Streifens und für die Strömungsaufgabe sich nicht völlig entsprechen, kann Southwell dennoch zeigen, daß die Knickbedingung der ersten Näherungslösung im Sinne von Rayleigh die Bedingung von Orr ist.

NÁDAI.

R. Grammel. Die Knickung von Schraubenfedern. Proc. Intern. Congr. Applied Mech. Delft 1924, S. 276—281. Eine Schraubenfeder hat hinsichtlich der Knickung (labiles Gleichgewicht) sehr merkwürdige Eigenschaften. Drückt man mit Hilfe der drei Gleichungen, welche die Proportionalität zwischen der axialen Kraft, dem Torsionsmoment und dem Biegemoment einerseits und der axialen Federverkürzung, dem Torsionswinkel und der Krümmung der Spulenchse andererseits zum Ausdruck bringen, in der Eulerschen Knickformel die Belastung aus, so erhält man für sie eine quadratische Gleichung. Diese Gleichung hat nicht immer reelle Wurzeln. Dies besagt, daß eine Schraubenfeder durch eine axiale Kraft allein nicht immer geknickt werden kann. Ihre spannungslose Länge muß ein gewisses Vielfaches des Spulenhalmessers betragen. Man kann mit Hilfe der Knickbelastung auch die Spulenlänge im Augenblick des Knickens ausrechnen, auch für sie ergibt sich eine quadratische Gleichung. Ist bei einer Verkürzung auf die halbe Länge die Feder noch nicht geknickt, so kann man sie ohne Gefahr weiter belasten, ohne daß sie sich ausbiegt. — Ebenso wie ein schlanker Stab, der durch ein Torsionsmoment verdreht und gleichzeitig axial auf Zug belastet wird, seitwärts ausknicken und sich nach einer Schraubenlinie winden kann, besteht eine ähnliche Labilität auch bei einer Schraubenfeder. Eine singemäße Übertragung der von Greenhill hierfür angegebenen Formeln wird hier möglich. Es ergeben sich auch hier einige paradoxe Folgerungen.

NÁDAI.

A. Nádaí. Beobachtungen der Gleitflächenbildungen an plastischen Stoffen. Proc. Intern. Congr. Applied Mech. Delft 1924, S. 318—325. Bericht über Beobachtungen von Fließfiguren an verbogenen, gedrückten und verdrehten Eisenkörpern. Künstliche Hervorrufung der Fließschichten durch ein Loch in einem gedrückten oder gezogenen Körper. Wiedergabe der feinen Reliefzeichnungen mittels der Schlierenbeleuchtung. Druckversuche mit verschiedenen Körpern (Zylinder, Prismen, Ringe) aus Paraffin. In einem gedrückten Zylinder bilden sich Schraubenlinien auf der Oberfläche, in einem Längsschnitt sind sehr deutlich verschiedene Zonen der Zerstörung zu erkennen (Kegel-, Mantelzone). Aus dem kegelförmigen Gleitflächensystem bilden sich später die bekannten Bruchkegel. Der Kegel ist um so flacher, je niedriger die Körper sind. An Ringen lassen sich ähnliche Erscheinungen verfolgen. Die Druckkanten sind bei merklicher Reibungswirkung in den Druckflächen singuläre Linien eines strahligen Spannungsfeldes. Gedrückte rechteckige Prismen zeigen ebenfalls ein sehr regelmäßiges Netz von Gleitlinien. Die Höhe des Körpers ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Form des Gleit- und Bruchflächensystems.

NÁDAI.

Th. Wyss. Experimentelle Spannungsuntersuchungen an einem hakenförmigen Körper. Proc. Intern. Congr. Applied Mech. Delft 1924, S. 354—358. Als Versuchskörper diente ein Flußeisenblech von $300 \times 180 \times 10$ mm, aus dem ein U-förmiges Profil mit zwei parallelen Schenkeln und einem Steg herausgearbeitet

wurde. Die innere Ecke an einem Flansch blieb scharf, die am anderen Flansch war durch einen Kreisbogen abgerundet. Der Haken wurde an den Enden der beiden Schenkel durch zwei Kräfte belastet. Die Bestimmung der Dehnungen erfolgte durch Dehnungsmesser von Okhuizen von 20 und 10 mm Meßlänge. Es wurden so viel Beobachtungen angestellt, daß an jeder Stelle die Dehnungsellipse angegeben werden konnte. Mit Hilfe der beobachteten Dehnungen und der Schiebung wurden die Spannungen berechnet. In einem Bild sind die Dehnungen parallel und senkrecht zur Stegrichtung eingetragen. Aus ihm ist die Lage der neutralen Linien in den einzelnen Querschnitten zu entnehmen. In einer zweiten Figur sind die Normalspannungen dargestellt, eine dritte enthält den Verlauf der Schubspannungen. Die ermittelten Linien lassen das passive Verhalten der ausspringenden Ecken und die Erhöhung der Spannungen an den einspringenden Ecken erkennen. NÁDAI.

J. Geiger. Meßgeräte und Verfahren zur Untersuchung mechanischer Schwingungsvorgänge. Proc. Intern. Congr. Applied Mech. Delft 1924, S. 359—362. Der Vortragende führt drei neue Geräte vor. Der Torsiograph dient zur Registrierung von Schwingungen aller Art, wie von Maschinengestellen und Schiffen, auch von umlaufenden Wellen. Er besteht aus einer sehr leichten Scheibe, welche den Bewegungen des zu untersuchenden Körpers augenblicklich folgt, und einem schweren umlaufenden Schwungrad. Beide sind durch Federn verbunden. Die Relativbewegung der beiden Scheiben wird durch einen Hebelmechanismus auf einen Schreibstift übertragen. Der Vibrograph ist ein Gerät, das in analoger Weise hin und her gehende Bewegungen registriert. Da die bewegte Masse beliebig eingestellt werden kann, vermag der Apparat auf Schwingungen in bestimmter Richtung anzusprechen. Der Vibrograph soll für die Registrierung von Erschütterungen von Maschinen, Straßen, Häusern verwendet werden, auch gestattet er, die Eigenfrequenzen zu ermitteln. Der Universalregistrierapparat ist noch vielseitiger verwendbar. Eine der Verwendungsarten ist die Bestimmung der Biegungsschwingungen von Dampfturbinenwellen, eine andere die von Brücken unter einem fahrenden Eisenbahnzug. NÁDAI.

Gerb. Die Beseitigungstörender Maschinenerschütterungen. Maschinenbau 4, 53—54, 1925, Nr. 2. Beschreibung einer Schwingungsenergie verzehrenden Anordnung, bestehend aus einer Kombination von Spiralfedern mit elastischen Stoffen von hoher innerer Dämpfung. Schwingungsdämpfer mit einer Betonplatte verbunden. NÁDAI.

Ernst Lehr. Nebenschwingungen am frei schwingenden Plansichter. Maschinenbau 4, 54—59, 1925, Nr. 2. Es handelt sich um eine Störungserscheinung, die an einem frei schwingenden Plansichter beobachtet wurde. Der letztere ist mechanisch ein Kugelpendel mit kleinen Ausschlägen, dessen Eigenschwingungen in Resonanz sich befanden mit einer periodischen Kraftquelle. Anwendung der üblichen Theorie auf diesen Fall. NÁDAI.

W. G. Bickley. The Effect of a Hole in a Bent Plate. Phil. Mag. (6) 48, 1014—1024, 1924, Nr. 287. Daß die Spannungen in einem Zugglied in der Umgebung eines kreisförmigen Loches sich dreimal so groß ergeben als weit weg vom Loch, ist sowohl durch Rechnung als durch Versuche (Coker) nachgewiesen. Hier wird der entsprechende Fall für ein Blech behandelt, das verbogen wird. Das eine Mal wurde ein nach einem Kreiszyylinder verbogenes Blech betrachtet. Eine zweite Anwendung der Rechnung bezog sich auf den Fall der sattelförmigen Krümmung. Die expliziten Formeln der Spannungen werden mitgeteilt. NÁDAI.

Felix M. Exner. Über den Druck von Sandhügeln. Wien. Anz. 1924, S. 179—180, Nr. 23. Es wurden Versuche angestellt, um den Druck zu messen, den auf ebener Unterlage aufgeschütteter Sand erzeugt. Die Sandrücken mit geradliniger Kante üben in der Mitte einen Druck aus, der nahezu gleich dem Druck einer Wassersäule der gleichen Höhe war, obwohl das spezifische Gewicht des Sandes 1,5 betrug. Die Sandsäulen werden infolge der Reibung der Körner von den benachbarten Säulen getragen. Man konnte den Druck als unveränderlich betrachten auf einer gleichseitigen Hyperbel, welche die Böschungskanten zu ihren Asymptoten hat. Man kann diese Druckverteilung dazu verwenden, um die Form des Kompensationskörpers zu bestimmen, der nach der Theorie der Isostasie die Gebirgsmassen durch Massendefekt unterhalb des Meeresniveaus kompensiert. NÁDAI.

A. Nádaí. Über die Gleit- und Verzweigungsflächen einiger Gleichgewichtszustände bildsamer Massen und die Nachspannungen bleibend verzerrter Körper. ZS. f. Phys. 30, 106—138, 1924, Nr. 2. In einem ebenen Spannungszustand sind die beiden Normalspannungen σ_x , σ_y und die Schubspannung τ durch zwei Gleichgewichtsbedingungen verbunden. Befindet sich der Stoff in einem bildsamen Zustand, so tritt noch eine Plastizitätsbedingung hinzu. Eine solche wird in der Form angenommen, daß die größte Schubspannung einen unveränderlichen Wert hat. Aus den drei Gleichungen läßt sich stets eine Differentialgleichung für die Schubspannung τ leicht angeben. Von dieser Gleichung wird eine Anzahl neuer Lösungen mitgeteilt. Die Gleitlinien dieser Spannungszustände können umhüllende Kurven besitzen. Diese Umhüllenden sind natürliche Grenzen der plastischen Masse. In einer zweiblättrigen Darstellung bilden sie Verzweigungslinien der Spannungszustände. Gleitliniennetze, die aus orthogonal sich schneidenden Zykloiden, aus logarithmischen Spiralen und aus anderen, einfachen Kurven bestehen. Zur Entstehung des Verschiebungsbruches werden einige Beobachtungen mitgeteilt. In der Kante eines zylindrischen oder prismatischen Körpers, der zwischen harten Platten gedrückt wird, beginnt ein strahliges Gebiet zerstörten Materials. Wenn der Stoff unter einer Schubspannung plastisch wird oder zu brechen beginnt, deren Grenzwert selbst vom Normaldruck abhängt (Mohrsche Kurve als Fließbedingung), läßt sich eine „Bruchbedingung“ aufstellen, die die Größe der Bruchspannung und die Lage der Bruchfläche zu bestimmen gestattet. An einer gedrückten Kante mit Reibungswirkung ist der Spannungszustand singulär. — Die nach einer bildsamen Formänderung in einem Stoff zurückbleibenden „Selbst- oder Nachspannungen“ sind von zwei Arten: die Nachspannungen des Kleingefüges und die Eigenspannungssysteme, deren Bezirke Abmessungen besitzen, die mit den Dimensionen des Körpers vergleichbar sind. Die letzteren dürften sich unter gewissen vereinfachenden Voraussetzungen über die Struktur des Stoffes rechnerisch erfassen lassen. NÁDAI.

4. Aufbau der Materie.

Franz Wolf. Die schnellbewegten Elektronen. Stand und Entwicklung der heutigen Kenntnis, mit besonderer Rücksicht auf die Vorgänge beim radioaktiven Zerfall. Mit 26 Abbildungen. VI u. 125 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1925. (Sammlung Vieweg, Heft 81.) Inhalt: 1. Von der Entdeckung der Radioaktivität bis zur Erkenntnis des Wesens der β -Strahlen; 2. Über die Masse des Elektrons und ihre Abhängigkeit von der Geschwindigkeit; 3. Über Wechselwirkung zwischen Elektronen und Materie; 4. Über

die Geschwindigkeit der von radioaktiven Stoffen ausgesandten β -Strahlen; 5. Versuche zur Deutung der β -Strahlspektren; 6. Über die Abhängigkeit der Kräfte von der Geschwindigkeit.

SCHEEL.

Erwin H. Hall. An electron theory of electric conduction in metals. Proc. Nat. Acad. Amer. 8, 307—313, 1922, Nr. 10. Im Anschluß an eine früher (Proc. Nat. Acad. Amer. 3. März 1917) veröffentlichte Notiz teilt Verf. seine Vorstellungen über die Bedeutung mit, den die eines oder mehrerer Valenzelektronen beraubten Atomreste für die metallische Leitung haben. Wesentlich an denselben ist, daß ein Atom, nachdem es ein Elektron abgegeben hat, unter dem Einfluß des äußeren elektrischen Feldes eine Rotationsbewegung ausführt, nach deren Beendigung es wieder ein Elektron aufnimmt. Quantitativ durchgeführt wird die Theorie nicht. Es wird vom Verf. nur angegeben, daß die Zeitdauer der Neuorientierung des Ions, also die Zeit zwischen Abgabe und Aufnahme eines Elektrons, 5000 mal so groß herauskomme als die Schwingungsdauer der charakteristischen schnellsten Wärmeschwingungen. Die mittlere kinetische Rotationsenergie des Atoms soll nach dem Verf. etwa 10^{-9} von der Schwingungsenergie sein.

W. MEISSNER.

P. Jordan. Bemerkungen zur Theorie der Atomstruktur. ZS. f. Phys. 33, 563—570, 1925, Nr. 8. Es wird unter Zugrundelegung der Paulischen Theorie der Atomstruktur die Frage erörtert, ob auch bei den angeregten Atomzuständen angenommen werden kann, daß jedes Elektron des Atoms in einer bestimmten der Stoner'schen Elektronenschalen sich befindet, oder mit anderen Worten, ob jedem einzelnen Elektron stets nicht nur eine azimutale Quantenzahl K (gleich $k_1 - \frac{1}{2}$ in Paulis Bezeichnungsweise), sondern auch eine bestimmte innere Quantenzahl J (k_2 nach Pauli) zugeordnet werden kann. Es wird gezeigt, daß eine solche Zuordnung für die (ausschließlich betrachteten) Spektren erster Stufe in der Tat widerspruchsfrei durchgeführt werden kann. Z. B. ergibt sich für das n^{13} -System erster Stufe: Die Tripletterme mit $J = K - 1$ und $J = K$ (Landésche Quantenzahlen) kommen zustande, wenn für das Leuchtelektron $k_2 = K - \frac{1}{2}$ ist; für die Tripletterme mit $J = K + 1$ und für die Singuletterme ist $k_2 = K + \frac{1}{2}$.

P. JORDAN.

Georg Stetter. Die Massenbestimmung von „H“-Partikeln. ZS. f. Phys. 34, 158—177, 1925, Nr. 2/3. Bei dem derzeitigen Stande der Probleme der Atomzertrümmerung — es kommen hier hauptsächlich die Arbeiten von Rutherford und Chadwick (Cambridge) sowie Kirsch und Pettersson (Wien) in Betracht — erscheint eine Feststellung des Charakters der Atomtrümmer, insbesondere der sogenannten H-Teilchen als vermutlich kleinster Bausteine des Atomkerns, von grundlegender Bedeutung. Da die wenigen bisher vorliegenden Versuche zur Beantwortung dieser Frage bei weitem nicht ausreichen, wird nach einer einwandfreien Massenbestimmungsmethode gesucht und Astons elegante Kombination als günstigste gefunden. Einer Anwendung seines Prinzips auf das vorliegende Problem stellen sich zunächst beträchtliche Schwierigkeiten entgegen, hauptsächlich wegen der rund milliardenmal kleineren Intensität der „H“-Strahlung gegenüber den von Aston untersuchten Kanalstrahlen. Sie werden überwunden durch Anwendung des „Parallelspaltsystems“ und durch Ausnutzung eines erheblich größeren Geschwindigkeitsbereiches bis zu dem durch Rechnung als zulässig gefundenen Ausmaße; ferner durch äußerst kompakten Zusammenbau der einzelnen Teile des Apparates. Eng damit zusammen hängen die Schwierigkeiten des Nachweises, der Szintillationsbeobachtung, für die die am Wiener Institut für Radiumforschung und II. Physikal. Institut gewonnenen Erfahrungen benutzt werden konnten. Die Beobachtung der Szintillationen erfolgt durch

ein lichtstarkes Mikroskop, das längs des streifenförmigen ZnS-Schirms hin und her bewegt werden kann. Ein wesentliches Detail ist, daß der Schirm nicht in der Brennebene, sondern senkrecht zum Strahlengang steht; da das Bild dann immer nur für ein bestimmtes e/m „scharf“ wird, ist eine Einstellung durch Variation der entsprechend geeichten Felder vorgesehen. Die Geschwindigkeit der zu untersuchenden Strahlen ist etwa zehnmal größer als die der Kanalstrahlen, die elektrische Ablenkbarkeit also hundertmal kleiner. Dadurch werden außer einer entsprechenden Durchbildung des Apparates größere Hilfsapparaturen erforderlich (Hochspannungs- und Hochvakuumanlage). — Um die Eichung des elektrischen und magnetischen Feldes zu kontrollieren, wurden zunächst Messungen an bekannter α -Strahlung (Polonium) vorgenommen. Die Resultate zeigen, daß bei Berücksichtigung aller Fehlerquellen (etwaige Inkonsistenz der beiden Felder, Unsicherheit der Einstellung) der Fehler keinesfalls größer als ± 3 Proz. sein kann. Wenn man bei geringer Teilchenzahl nicht unmittelbar einstellen kann, kommt man noch durch Felderaus zählen zum Ziele, wobei man mit einer Genauigkeit auf ± 5 Proz. rechnen kann, was zur Identifizierung der Partikel reichlich genügt, wenn man bedenkt, daß die zu erwartenden e/m -Werte kleinerer Atombestandteile mindestens um 25 Proz. auseinander liegen. Die Messungen an H-Strahlen aus Paraffin ergeben, daß die aus den Versuchen berechnete Masse der H-Teilchen auf weniger als 1 Proz. mit der Masse des Wasserstoffatoms bzw. dessen Kerns übereinstimmt.

STETTER.

E. Moles. Über die fundamentalen Atomgewichte. Berichtigung. ZS. f. phys. Chem. **117**, 157—158, 1925, Nr. 1/2. In einer unter dem gleichen Titel veröffentlichten Abhandlung (ZS. f. phys. Chem. **115**, 61, 1925) hat der Verf. angegeben, daß in den Arbeiten von W. A. Noyes über die Synthese des Wassers und von Noyes und Weber über die Synthese des Chlorwasserstoffs zur Atomgewichtsbestimmung von Wasserstoff und Chlor ein kleiner Fehler unterlaufen sei. Diese Bemerkung zieht er nunmehr als zu Unrecht erfolgt zurück. Ferner berichtigt er einige kleine Rechenfehler in seiner oben zitierten Abhandlung. Die zurzeit besten Werte für die Atomgewichte des Wasserstoffs und Chlors sind $H = 1,00777$ und $Cl = 35,458$.

ESTERMANN.

E. Zintl und R. Mewsen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Atomgewichte von Natrium, Silber und Chlor. Münchener Ber. 1924, S. 5*, Nr. 1. Bereits berichtet nach ZS. f. anorg. Chem. **136**, 223—237, 1924, Nr. 3/4; diese Ber. **5**, 1412, 1924.

ESTERMANN.

O. Hönigschmid, E. Zintl und A. Linhard. Revision des Atomgewichtes des Antimons durch die Analyse des Antimontribromids und -trichlorids. Münchener Ber. 1924, S. 5*—6*, Nr. 1. Bereits berichtet nach ZS. f. anorg. Chem. **136**, 257—282, 1924, Nr. 3/4; diese Ber. **5**, 1413, 1924.

ESTERMANN.

O. Hönigschmid. Das Atomgewicht des Hafniums. Münchener Ber. 1924, S. 12*—13*, Nr. 2. Drei Hafniumpräparate wurden zur Atomgewichtsbestimmung benutzt. Das erste enthielt nach der röntgenspektrographischen Analyse noch etwa 6 Proz. Zirkon und ergab ein Atomgewicht von 171,9, welche Zahl sicherlich zu niedrig ist. Das zweite Präparat enthielt höchstens 0,5 Proz. Zirkon und ergab den Wert 177,8. Bei Berücksichtigung des Zirkongehalts würde sich für reines Hafnium der Maximalwert 178,5 berechnen lassen. Das dritte, reinste Präparat führte zu dem Atomgewicht 178,3. Diese Zahl stellt die untere Grenze und die errechnete 178,5 die obere Grenze für diese Konstante dar. Solange nicht erwiesen ist, daß auch das dritte Präparat noch Spuren von Zirkon enthalten hat, darf der Wert Hf 178,3 als der zurzeit wahrscheinlichste für das Atomgewicht des Hafniums angesehen werden. ESTERMANN.

Walter Noddack, Ida Tacke und Otto Berg. Zwei neue Elemente der Mangan-Gruppe. Berl. Ber. 1925, S. 400—409, Nr. 19/24. Da die Häufigkeit der Homologen des Mangans mit den Ordnungszahlen 43 (Ekamangan) und 75 (Dvimangan) nur auf etwa den 10^{12} bis 10^{13} Teil der Erdrinde geschätzt wird, ist es sehr unwahrscheinlich, spezifische Mineralien dieser Elemente aufzufinden. Man kann demnach diese Grundstoffe mit Aussicht auf Erfolg nur an Stellen suchen, wo sehr viele Elemente vergesellschaftet vorkommen, also in den Platinerzen und in den Erdenmineralien; z. B. Columbit, Gadolinit und Tantalit. Aus den Platinerzen konnte ein flüchtiges Oxyd gewonnen werden, das sich mit keinem bekannten Oxyd identifizieren ließ und als höchstes Oxyd des Dvimangans 75 angesehen wird. — Die angereicherten Präparate aus dem Columbit zeigen einen Gehalt von etwa 0,5 Proz. Ekamangan und 5 Proz. Dvimangan, deren Identität mit den Elementen 43 und 75 röntgenspektroskopisch nachgewiesen wurde. Ausgemessen wurden die Linien $K\alpha_1$, $K\alpha_2$ und $K\beta_1$ des Elements 43 sowie die Linien $L\alpha_1$, $L\alpha_2$, $L\beta_1$ und $L\beta_2$ des Elements 75. Die erhaltenen Wellenlängen stimmen mit den theoretisch zu erwartenden Werten gut überein. — Für die neuen Elemente schlagen die Verf. die Namen „Masurium“ (Ma; 43) und „Rhenium“ (Re; 75) vor.

ESTERMANN.

O. Hönigschmid und E. Zintl. Über das Atomgewicht des von A. Miethe und H. Stammreich aus Quecksilber gewonnenen Goldes. ZS. f. anorg. Chem. 147, 262—264, 1925, Nr. 1/3. Bereits berichtet nach: Naturwissensch. 13, 644, 1925, Nr. 29; diese Ber. S. 1424.

ESTERMANN.

H. Stammreich. Der Nachweis der Bildung von Gold aus Quecksilber. ZS. f. anorg. Chem. 148, 93—96, 1925, Nr. 1. Inhaltlich übereinstimmend mit der in der ZS. f. techn. Phys. 6, 74—78, 1925, Nr. 2 (diese Ber. S. 1023), veröffentlichten Arbeit über das gleiche Thema.

ESTERMANN.

H. Nagaoka. Die Umwandlung von Quecksilber in Gold. Naturwissensch. 13, 682—684, 1925, Nr. 31.

H. Nagaoka. Preliminary Note on the Transmutation of Mercury into Gold. Nature 116, 95—96, 1925, Nr. 2907. Im Gegensatz zu der Versuchsanordnung von Miethe und Stammreich hat der Verf. die Entladungen eines Induktoriums größter Form (maximale Funkenlänge 120 cm) mit einer parallel geschalteten Kapazität im Innern eines dickwandigen Porzellanrohres zwischen einer mit Transformatorenöl bedeckten Quecksilbermasse und einer Wolframspitze übergehen lassen. Vor dem Versuch wurde das Quecksilber chemisch gereinigt und mindestens zweimal im Vakuum bei Temperaturen unter 200° destilliert. Der Nachweis des Goldes geschah entweder durch Extraktion der Quecksilbermasse mit Salzsäure und Lösen des Rückstandes in Königswasser oder dadurch, daß der gläserne Destillierkolben mit dem Quecksilber in kleine Teile zerbrochen und diese Trümmer wiederholt auf Rotglut erhitzt wurden. Das Glas zeigt danach rote Flecke, die von kolloidalem Golde herrühren. Bisweilen erhält man eine äußerst dünne Goldschicht auf dem Rubinglas. — Das elektrische Feld ganz nahe an den Elektroden war bei der benutzten Anordnung einige Millionen Volt/cm. — Blindversuche gaben kein Gold.

ESTERMANN.

E. H. Riesenfeld und W. Haase. Über die Herstellung von goldfreiem Quecksilber. Die Naturwissensch. 13, 745, 1925, Nr. 35. Der experimentelle Nachweis für die von Miethe und Stammreich aufgestellte Behauptung, daß destilliertes Quecksilber innerhalb des zur Zeit chemisch noch nachweisbaren Konzentrationsbereiches

(Hg: Au = $1 \cdot 10^{-10}$) völlig goldfrei ist, steht noch aus. Es sprechen sogar einige Versuche dafür, daß alle Metalle, insbesondere Silber und Gold bei der Destillation mit ins Destillat übergehen. Zur genauen Feststellung wurde goldhaltiges Quecksilber mit größtmöglicher Sorgfalt im Hoch-Vakuum bei etwa $60-100^{\circ}$ destilliert. In 24 Stunden gingen etwa 1,2 bei 1,5 kg Quecksilber über. Das Destillat wurde nach einer neuen Methode analysiert und enthielt $1,35 \cdot 10^{-7}$ g bzw. $0,91 \cdot 10^{-7}$ g Au in 1 g Quecksilber. Nach nochmaliger Destillation wurde immer noch Gold gefunden, und zwar $6,0 \cdot 10^{-9}$ g Au in 1 g Hg. Wurde jedoch das zweite Destillat einer später zu beschreibenden, modifizierten Destillation unterworfen, so konnte in diesem Destillat kein Gold mehr nachgewiesen werden, d. h. die Konzentration lag unterhalb $2,5 \cdot 10^{-9}$ g Au in 1 g Hg. — Die Verff. glauben damit bewiesen zu haben, daß Quecksilber nur durch mehrfach wiederholte, langsame Vakuumdestillation praktisch goldfrei zu erhalten ist; daß aber alle bisher zur Goldgewinnung benutzten und als goldfrei bezeichneten Quecksilberpräparate noch goldhaltig waren.

ESTERMANN.

Erich Tiede, Arthur Schleede und Frida Goldschmidt. Zur Frage der Bildung von Gold aus Quecksilber. Naturwissensch. 13, 745—746, 1925, Nr. 35. Aus praktischen Erfahrungen und theoretischen Gründen hielten die Verff. die Miethesche Arbeitsweise der Quecksilberdestillation zum Zwecke der Reinigung von Gold — bei der im Wasserstrahlvakuum bei einer Quecksilbertemperatur von etwa 200° C gearbeitet wird — nicht für genügend zuverlässig und destillierten Quecksilberproben, die nach der Mietheschen Methode zweimal destilliert waren und bei denen dann kein Gold mehr gefunden worden war, nochmals im Hochvakuum. Das Vakuum wurde mit einer Stufenstrahlpumpe unter Vorschaltung von zwei dauernd mit flüssiger Luft gefüllten Quecksilberfallen erzeugt. Bei einer Ofentemperatur von etwa 100° und Quecksilbertemperatur von etwa 90° C beanspruchte die Destillation von 1 kg Quecksilber etwa 100 Stunden. Bei dieser Behandlung wurde in den oben erwähnten Proben immer noch Gold gefunden, und zwar bis zu 0,1 mg pro Kilogramm Quecksilber; bei einer zweiten Hochvakuumdestillation jedoch nicht mehr. Mit diesem sicherlich weitgehend goldfreien Quecksilber wurden dann die Mietheschen Umwandlungsversuche mit drei verschiedenen von Miethes angegebenen Versuchsanordnungen mehrmals wiederholt, es gelang jedoch in keinem Falle, nach der elektrischen Behandlung die Bildung von Gold nachzuweisen. „Daraus geht hervor, daß die Goldbildung aus Quecksilber nach den Angaben von Miethes und Stammreich zu mindest schwer reproduzierbar ist.“

ESTEEMANN.

F. W. Aston. The Isotopes of Mercury. Nature 116, 208, 1925, Nr. 2910. Mit einem neuen Massenspektrographen von doppelt so großer Dispersion als dem bisher im Gebrauch befindlichen wurden die Isotopen des Quecksilbers untersucht. Die Massenspektrogramme sind vollständig aufgelöst und zeigen 6 Linien: 198 (4), 199 (5), 200 (7), 201 (3), 202 (10) und 204 (2). Die Zahlen in Klammern geben die roh geschätzten Intensitäten der einzelnen Komponenten an; aus ihnen ergibt sich als mittleres Atomgewicht des Quecksilbers 200,6, was mit dem „chemischen“ Atomgewicht übereinstimmt. Das oben mitgeteilte Ergebnis ist von größter Bedeutung für die Frage der Umwandlung von Quecksilberatomen in Goldatome, die durch Aufnahme eines Elektrons in den Kern erfolgen soll. Danach müßte das Atomgewicht des synthetischen Goldes mindestens 198 betragen, also erheblich höher sein als das des gewöhnlichen Goldes (197,2). (Anm. d. Ref.: Nach einer inzwischen von O. Hönigsmid ausgeführten Bestimmung des Atomgewichts des „synthetischen“ Goldes unterscheidet sich dieses nicht von dem des gewöhnlichen Goldes, so daß wenigstens die Hypothese der Elektronenaufnahme als widerlegt angesehen werden kann.)

ESTERMANN.

A. S. Russell. Transformation of Mercury into Gold. *Nature* **116**, 312, 1925, Nr. 2913. Der Verf. weist darauf hin, daß die Verwandlung eines Atomkerns in den mit der um 1 verringerten Kernladung durch Aufnahme eines Elektrons nur dann wahrscheinlich ist, wenn diese beiden Elemente isobare Isotopen haben, die stabil (also nicht radioaktiv) sind. Es gibt unter den nicht radioaktiven Elementen zwei solche Paare, nämlich Tl 205 und Pb 205 und Hg 199 und Au 199. Wenn die Umwandlung Quecksilber-Gold auf diese Weise erfolgt, müßte auch die Umwandlung Blei-Thallium analog wahrscheinlich sein. (Nach der voranstehend referierten Mitteilung von F. W. Aston dürfte diese Frage im negativen Sinne entschieden sein. Der Ref.)

ESTERMANN.

J. J. Manley. Mercury Helide: A Correction. *Nature* **115**, 947, 1925, Nr. 2903. In einer früheren Notiz (*Nature* **115**, 337, 1925) hat der Verf. eine quantitative Analyse des Quecksilberhelids wiedergegeben, nach welcher auf 4,18 Teile He 210,79 Teile Hg kommen und nach welcher dem Quecksilberhelid die Formel HgHe zuzuschreiben wäre. Es sollte jedoch heißen 21,079 Teile Hg, so daß dem Helid die Formel HgHe_{10} zukommt.

ESTERMANN.

Otto Hahn. Die Isotopen des Urans. *ZS. f. anorg. Chem.* **147**, 16—23, 1925, Nr. 1/3. Unter allen Elementen der Uran-Radiumfamilie ist das Atomgewicht des Radiums ($\text{Ra} = 225,97$) am genauesten bekannt. Berechnet man hieraus das Atomgewicht des Uran I nach der Zufallstheorie, so kommt man zu $\text{U I} = 238,0$. Nun enthält das „Mischelement“ Uran nach neuesten Untersuchungen von Gudden etwa 2 Proz. U II vom Atomgewicht 234,0, so daß das „praktische“ Atomgewicht des Urans sich zu 237,92 berechnen würde. Der nach chemischen Methoden ermittelte Wert ist jedoch beträchtlich höher, nach Hönigschmid sicher größer als 238,08 und wahrscheinlich sogar 238,18. Um diese Diskrepanz zu erklären, müßte man annehmen, daß im Uran noch andere Isotope von einem höheren Atomgewicht als 238 enthalten sind. Von verschiedenen Forschern (Piccard, Russell) ist demgemäß vermutet worden, daß die Actiniumreihe nicht wie bisher angenommen durch dualen Zerfall des U II entsteht, sondern aus einer dem Uran isotopen Muttersubstanz. Nach dieser Hypothese müßten noch zwei Isotope des Urans existieren, von denen eines das Atomgewicht 239 haben würde. Aus direkten Versuchen hat man bisher keinen Hinweis auf diese Isotopen erhalten können. Durch eine Atomgewichtsbestimmung des Protactinimums könnte man jedoch Anhaltspunkte hierüber gewinnen. Beträgt dies, wie bisher angenommen, 230, so folgt daraus die Abzweigung der Actiniumreihe vom Uran II; ist es jedoch, wie Russell annimmt, 231, dann kann man mit Sicherheit auf die Existenz eines oder mehrerer neuer Uranisotopen schließen. Ferner wäre eine massenspektroskopische Untersuchung des Urans erwünscht, da hierdurch die Frage der Uranisotop am besten geklärt würde.

ESTERMANN.

A. Smits und A. Karssen. Vorläufige Mitteilung über einen Zerfall des Bleiatoms. *Naturwissenschaften*. **13**, 699, 1925, Nr. 32. Die Verff. haben eine Vakuumampe nach Art der Quecksilberlampen konstruiert, die mit Blei gefüllt brennt, um einen eventuellen Atomzerfall zu untersuchen. Benutzt wurde ein Bleipräparat von Kahlbaum, gemerkt „rein“, dessen Spektrum nur eine im Ultraviolett mit dem Quecksilberspektrum übereinstimmende Linie zeigte. Nach zehnstündigem Brennen mit 100 bis 120 Volt Klemmenspannung und 10 Amp. Stromstärke blieb das Bleispektrum vollkommen ungeändert, es scheint somit ausgeschlossen, daß das Blei durch das Material der Lampe, mit dem es in Berührung kommt, irgendwie verunreinigt wurde. Dann wurde die Lampe mit 30 bis 35 Amp. bei einer Klemmenspannung von

80 Volt belastet. Nach 6 Brennstunden traten im Bleispektrum einige Quecksilberlinien schwach auf und nach 10 Stunden waren sowohl im sichtbaren als im ultravioletten Teile die stärksten Quecksilberlinien und die charakteristischen Thalliumlinien deutlich zu erkennen. Die Verff. schließen hieraus auf einen Zerfall des Bleiatoms, müssen aber dieses Resultat noch unter Vorbehalt wiedergeben, da die Versuche noch nicht reproduziert werden konnten, denn eine neue Bleiprobe „Kahlbaum purissimum“ zeigte bereits vor der Behandlung in der Lampe alle Quecksilberlinien. ESTERMANN.

Ludwik Wertenstein i Helena Dobrowolska. Sur la diffusion de corps radio-actives dans les métaux. C. R. séances Soc. Pol. de phys. **2**, 31—35, 1921/22, Nr. 1. (Polnisch).

Adolphe Lepape. Sur la radioactivité de quelques sources froides de la région de Bagnères-de-Luchon et sur son origine. C. R. **181**, 112—114, 1925, Nr. 3. SCHEEL.

Hermann Senftleben. Über eine Einwirkung von Strahlung auf Gasgemische. ZS. f. Phys. **32**, 922—932, 1925, Nr. 11/12. Aus der Theorie der Wärmeleitfähigkeit eines Gases ergibt sich eine Abhängigkeit des Wärmeleitvermögens von der Zahl der Freiheitsgrade, der Geschwindigkeit und dem Durchmesser der Moleküle, so daß sich also Änderungen des Molekularzustandes durch Änderungen des Wärmeleitvermögens bemerkbar machen müssen. Im Falle der Dissoziation eines zweiatomigen Gases folgt eine Zunahme des Wärmeleitvermögens, und umgekehrt kann man aus einer Zunahme des Wärmeleitvermögens auf eine Dissoziation schließen. — Als dissoziierendes Gas wird Wasserstoff benutzt. Die Dissoziation erfolgt auf nichtthermischem Wege durch Einwirkung von Strahlungsenergie. Es wird Wasserstoff mit Quecksilberdampf gemischt und letzterer durch Bestrahlung mit seiner Resonanzlinie angeregt; nach Franck und Cario tritt dann durch Stöße zweier Art Dissoziation der Wasserstoffmoleküle ein. Das Wärmeleitvermögen dieses Gases wird untersucht, und zwar nach der Methode von Schleiermacher. Die Änderung des Wärmeleitvermögens wird gemessen durch die Widerstandsänderung eines in dem untersuchten Gase ausgespannten Drahtes, der auf höherer Temperatur gehalten wird als die Wände des Versuchsgefäßes. Es wird bei Drucken von 10 bis 20 mm gearbeitet. Bei Bestrahlung ergibt sich eine Abnahme des Meßdrahtwiderstandes; dies entspricht einer Temperaturabnahme des Drahtes. Diese Beobachtung wird gedeutet als Einfluß der durch Bestrahlung hervorgerufenen Dissoziation des Wasserstoffs, da eine Zunahme des Wärmeleitvermögens eine Abkühlung des Drahtes bedingt. Um sicherzustellen, daß es sich um einen Wärmeleitungsvorgang bei der Widerstandsänderung handelt, wird gezeigt, daß der Effekt nur eintritt, wenn Temperaturdifferenzen im Gase, d. h. zwischen Draht und Gefäßwand vorhanden sind, und nicht, wenn beide sich auf gleicher Temperatur befinden. Ferner wird nachgewiesen, daß bei ausgefrorenem Quecksilberdampf die Wirkung der Bestrahlung verschwindet; außerdem wird zwischen Quecksilberlampe und Meßgefäß ein mit Quecksilberdampf gefülltes Absorptionsrohr gebracht: bei eingeschaltetem Absorptionsrohr geht der Effekt sehr stark zurück, beim Ausfrieren des Dampfes aus dem Absorptionsgefäß tritt er wieder in der alten Größenordnung auf. Auch ein Versuch mit dem Quarzspektrographen zeigt, daß die Resonanzlinie des Quecksilbers 2537 Å.-E. die erregende Strahlung ist. Der Effekt tritt nicht auf bei einatomigen Gasen und ist unabhängig vom Material des Meßdrahtes. — Die Änderung des Wärmeleitvermögens ist also ein Nachweis für das Eintreten der Dissoziation. Zu bemerken ist, daß es sich hier um einen ganz anderen Vorgang handelt als die von Nernst und Langmuir beobachtete Zunahme des Wärmeleitvermögens in dissoziierenden Gasen, die nur bei thermischer Dissoziation eintritt. KLIEFOTH.

J. H. Hildebrand. The energy of combination of gaseous ions. Phys. Rev. (2) **26**, 284, 1925, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. hat nach bestimmten Vorstellungen aus thermochemischen und spektroskopischen Daten die Energie berechnet, die zur Vereinigung von gasförmigen Alkali- und gasförmigen Halogenionen zu festen Alkalihalogenidmolekeln erforderlich ist. Für die größeren Ionen ergibt sich ungefähr der gleiche Wert (etwa 165 kcal), der aber mit Kleinerwerden der Ionen stark ansteigt (z. B. LiF: 233 kcal). Dies steht im Einklang mit der größeren Nähe und dadurch bedingten größeren Anziehung (kleinere Gitterkonstante!). Die Affinität eines positiven Ions zu einem negativen ist nur wenig größer als die zu einem Elektron. Hieraus erklärt sich auch die Instabilität der Erdalkali-Monohalogenide gegenüber dem entsprechenden Erdalkalium und seinem Bihalogenid, obwohl das zweite Ionisationspotential bei den Erdalkalien viel größer ist als das erste. Die hohen Energiewerte bei den kleinen Ionen erklären auch die große Stabilität von Verbindungen zwischen Elementen niedriger Atomnummer, wenn dies auch bekannten elektrochemischen Kriterien häufig widerspricht. QUARDER.

T. R. Hogness and E. G. Lunn. The ionization of nitrogen as interpreted by positive ray analysis. Phys. Rev. (2) **26**, 284, 1925, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die von den Verff. schon früher beschriebene (Proc. Nat. Acad. Amer. **10**, 398, 1925; diese Ber. S. 618; Phys. Rev. **25**, 718, 1925, und **26**, 45, 1925) am Wasserstoff entwickelte Methode, die durch Elektronenstoß erhaltenen Ionisationsprodukte von Gasen durch magnetische Ablenkung eines elektrisch beschleunigten positiven Strahles zu analysieren, wird auf Stickstoff angewandt. Aus den relativen Intensitäten der N_2^+ , N^+ und N^{++} -Ionen als Funktion des Druckes wird entsprechend den Ergebnissen bei Wasserstoff (vgl. auch Dempster, Phil. Mag. **31**, 433, 1916; Phys. Rev. **8**, 651, 1916, und Smyth, Phys. Rev. **25**, 452, 1925) erschlossen, daß bei der Stoßionisation von Stickstoff die Erzeugung von N_2^+ -Ionen der primäre Vorgang ist. QUARDER.

J. J. van Laar. Iets over additiviteit van kookpunten. Physica **5**, 130—134, 1925, Nr. 4. Verf. ist nicht einverstanden mit der Kritik von van Arkel und de Boer auf Verf. Additionsregeln für b und \sqrt{a} und meint, daß die genannten Autoren nichts bewiesen haben, weil die von ihnen benutzten Grundwerte wahrscheinlich fehlerhaft sind. Siedetemperaturen sind doch im allgemeinen keine übereinstimmende Temperaturen und van Arkel und de Boer benutzten unglücklicherweise als Basis ihrer Rechnungen \sqrt{a} für CH_4 und CCl_4 , beide anormale Stoffe. Weit besser hätten sie CH_3Cl und $CHCl_3$ wählen können. Verf. meint, daß die von ihm gefundenen Additivitätsregeln bei der kritischen Temperatur so genau zutreffen, daß die gerügten Rechnungen von van Arkel und de Boer daran nichts ändern können und keinen Schluß über partielle Beschattung eines Zentralatoms durch die umgebenden Atome zulassen. Die von den genannten Autoren gefundenen Unterschiede von 16, 18 und 10 sollen nach Verf. der verkehrten Wahl der Basisstoffe zuzuschreiben sein. KOLKMEIJER.

A. E. van Arkel en J. H. de Boer. Additiviteit van kookpunten. II. Physica **5**, 134—141, 1925, Nr. 4. Nach der eigenen Zusammenfassung zeigen die Verff., daß in organischen Halogenverbindungen desselben Typus die Werte von \sqrt{a}/V (Kohäsionsdruck) die gleichen sind für alle Halogene. Dieser Wert ist nicht der gleiche für verschiedene Typen, weil der Wert von \sqrt{a} eines Halogenatoms, wenn dasselbe von anderen Atomen umgeben ist, in gleicher Weise verringert wird wie z. B. bei einem von einer Anzahl Halogenatomen umgebenen Kohlenstoffatom. Nimmt man das an, so kann man sehr einfache Beziehungen zwischen dem Siedepunkte einer Verbindung und den Volumina seiner Atome erhalten. Weiter polemisieren die Verff. mit Fokker. KOLKMEIJER.

Ernst Cohen and **W. D. Helderman**. The Metastability of the Elements and Chemical Compounds in consequence of Enantiotropy or Monotropy. VIII. Proc. Amsterdam **28**, 2—12, 1925, Nr. 1. Bereits berichtet nach ZS. f. phys. Chem. **113**, 145—156, 1924, Nr. 1/2; diese Ber. S. 1026.

ESTERMANN.

Franz Weber. Zur Allotropie des Eisens. ZS. f. techn. Phys. **6**, 474, 1925, Nr. 9. Auf Grund der Röntgenuntersuchungen hat sich ergeben, daß die kubisch-raumzentrierte Alpha-Phase des Eisens bei 900° in die kubisch-flächenzentrierte Gamma-Phase und diese bei 1401° wieder in die raumzentrierte Delta-Phase übergeht. Damit ist auch das thermomagnetische Verhalten und der Verlauf des thermoelektrischen Potentials des Eisens erklärt. Daraufhin vermutete Oberhoffer, daß im binären Fe-Si-System die Kurvenzüge der Alpha-Gamma- und der Gamma-Delta-Umwandlung ineinander übergehen müßten, und daß das Zustandsfeld der Gamma-Phase bei etwa 4 Proz. Si völlig verschwände. Der Verf. nahm dagegen auf Grund früherer Arbeiten von Tammann an, daß in binären Systemen vom Typus Fe-Si die beiden Umwandlungen des reinen Eisens durch zwei kontinuierliche Kurvenzüge ohne Tripelpunkt miteinander verbunden sind, daß also die Delta- und die Alpha-Phase eine identische Phase ist, die nur zwischen 900 und 1400° durch die flächenzentrierte Gamma-Phase unterbrochen wird. Die Schließung durch einen kontinuierlichen Linienzug ist durch Versuche des Verf. und seiner Schüler an den Systemen Fe-Si und Fe-Sn sehr nahegelegt. Die Grenze, bis zu der die Gamma-Phase zu beobachten ist, ergab sich zu etwa 1,8 Proz. Si bzw. 1,9 bis 2 Proz. Sn.

BERNDT.

Ernst Cohen und **H. L. Bredée**. Die fiktiven Lösungswärmen enantiotroper Modifikationen im Umwandlungspunkt. ZS. f. phys. Chem. **117**, 143—155, 1925, Nr. 1/2. Die Verff. bestimmten das spezifische Volumen verschieden konzentrierter Lösungen der in der Abhandlung mit IV bezeichneten α -rhombschen Modifikation des Ammoniumnitrats bei der Umwandlungstemperatur $32,3^{\circ}$ und finden, daß es sich für die Konzentration c (g in 100 g Lösung) durch die Formel $(v_c)_{32,3^{\circ}} = 1,00529 - 0,00392915c + 0,0549640c^2 - 0,08333c^3$ darstellen läßt. Ferner folgt aus Messungen der Löslichkeit (g Salz pro 100 g Lösung) die die Beobachtungen gut wiedergebende Formel $c_{IV} = 54,241 + 0,6106t - 0,00297t^2$. Die analogen Messungen wurden für die mit III bezeichnete β -rhombsche Modifikation des Salzes ausgeführt und ergaben für das spezifische Volumen bei 50° die Formel $(v_c)_{50^{\circ}} = 1,01227 - 0,0038565c + 0,053855c^2 - 0,08319c^3$ und für die Löslichkeit bei t° die Formel $c_{III} = 57,861 + 0,4384t - 0,00111t^2$. Der Schnittpunkt der c_{IV} und c_{III} als Funktion von t darstellenden Kurven liegt bei $32,27^{\circ}$; dies ist somit die Umwandlungstemperatur. Berechnet man mittels dieser genauen Zahlen die Temperaturkoeffizienten der Löslichkeit von III und IV bei der Umwandlungstemperatur und andererseits mittels der von Cohen und Helderman (ZS. f. phys. Chem. **113**, 145, 1924) ermittelten Werte die intermediären Lösungswärmen von III und IV, ebenfalls bei der Umwandlungstemperatur, so ergibt sich die Richtigkeit der von Le Chatelier (Recherches expérimentales et théoriques sur les équilibres chimiques, Paris 1888, S. 165) theoretisch abgeleiteten Gleichheit des Quotienten der Temperaturkoeffizienten einerseits, des Quotienten der Lösungswärmen andererseits. Dagegen führt die von Mondain-Monval (C. R. **177**, 175, 1923) vorgenommene Prüfung jenes „Temperaturgesetzes“ infolge ungenügender Genauigkeit der von ihm ermittelten experimentellen Daten zu einem unbefriedigenden Ergebnis.

BÖTTGER.

E. Maurer. Zur Kenntnis der Vanadinstähle. Stahl u. Eisen **45**, 1629—1632, 1925, Nr. 39; Kruppsche Monatshefte **6**, 165—169, 1925, September. Durch entsprechende Versuche wurde nachgewiesen, daß das von Arnold und Read (J. Iron

Steel Inst. 85, 226, 1921) angegebene V-Hardenit nicht besteht, und daß auch kein A_1 entsprechender Umwandlungspunkt auftritt. Verf. zeigte ferner, daß die Annahme, daß sich das V zwischen Fe und C verteilt, nicht zutrifft, solange der C nicht als Carbid völlig abgesättigt ist. Es bildet sich ein V-Carbid, dem auf Grund physikalischer Versuche (Messung des elektrischen Widerstandes von Fe-V- und von Fe-C-V-Legierungen) die Zusammensetzung V_4C_3 zukommt, die auch durch Analyse von V 10 bestätigt wurde. Mit steigender Temperatur löst es sich gleich dem sekundären Zementit, und zwar hängt der Lösungsgrad von dem bereits in der Grundmasse vorhandenen V ab.

BERNDT.

F. Leitner. Primärkristallite in Chrom-Nickel-Stählen, ihre Beeinflussbarkeit und ihre Bedeutung für Fehlstellen. Bericht Nr. 57 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. (Sitzung vom 5. März 1925.) 9 Seiten und 3 Bildtafeln. Die Arbeit hat im wesentlichen zum Zweck, auf die Bedeutung kleiner Primärkristalle zur Erzielung guter Cr-Ni-Stähle hinzuweisen. Sie lassen sich durch Ätzung mit 5 proz. alkoholischer oder wässriger Salpetersäure nachweisen. Zu beeinflussen ist die Kristallgröße durch Gießtemperatur und Flüssigkeitsgrad. Grobe Primärkristalle bewirken örtliche Anreicherung von Verunreinigungen (deren Einfluß aber nicht überschätzt werden darf) und fördern die Bildung von Rissen in Gußblöcken und von Lückenstellen. Die aus den Gießversuchen gezogenen Folgerungen wurden auch durch Zerreißversuche bestätigt. Schmiedbarkeit und Festigkeitseigenschaften lassen sich durch geeignete Wärmebehandlung verbessern. — In der Diskussion führte Rapatz aus, daß man zwischen Dendriten und Transkristallisation unterscheiden muß. Da der Idealzustand: kleine Primärkristalle und Zurücktreten der Transkristallisation nicht zu erreichen ist, muß man das Auftreten der letzteren in Kauf nehmen.

BERNDT.

F. Ostermann. Über die Gleichgewichte im flüssigen System Fe-Cu-Mn bei wechselnden geringen C-Gehalten. ZS. f. Metallkde. 17, 278—282, 1925, Nr. 9. Die in der Literatur über das System Fe-Cu vorhandenen Widersprüche werden auf Grund einer kritischen Betrachtung dahin geklärt, daß Fe und Cu sich in allen Verhältnissen legieren, daß dagegen bei Gegenwart von C im flüssigen Zustande eine Mischungslücke auftritt. Die Versuche ergaben nun, daß sich diese Mischungslücke durch Zusatz von Mn schließen läßt, das sich mit allen drei Elementen legiert. Bezüglich der sonstigen Folgerungen aus dem Zustandsdiagramm und den Metallographien muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

BERNDT.

Alberto Elicabe, Ricardo Gans y Zelman Weinstock. Cómo atacan los ácidos a los metales? Contrib. Estud. Ciencias La Plata 3, 343—357, 1925, Nr. 4 (63). In dem ersten Teil untersucht Weinstock den Angriff 32,4 proz. Salpetersäure auf Au-Ag-Legierungen von mehr als 50 Atomprozent Ag bei 100°. Die in Prozenten des Anfangsbetrages ausgedrückte gelöste Ag-Menge ergibt sich als Funktion von t/a (t die Zeit, $1/a$ die Lösungsgeschwindigkeit), die graphisch wiedergegeben ist. Die Lösungsgeschwindigkeit steigt bei den untersuchten Legierungen stark mit dem Atomprozentgehalt C an und ist für $C = 50$ gleich Null, in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Tammann, wonach Legierungen mit $C < 50$ unangreifbar sind. Der Walzprozeß ist ohne Einfluß auf die Angreifbarkeit, dagegen werden dickere Bleche stärker angegriffen. Das zurückbleibende Au ist kastanienrot, nimmt aber nach Erhitzen auf 600 bis 700° die gewöhnliche Au-Farbe an, da sich dadurch die leeren Räume mit Au-Atomen füllen, wie z. B. aus der eintretenden Kontraktion, der geringeren Angreifbarkeit derartiger angelassener Proben, sowie auch daraus hervor-

geht, daß die Farbenänderung auch durch Polieren erzeugt werden kann. Eine Legierung mit nur 8 Atomprozent Au bleibt auch nach Auslösung des Ag noch völlig zusammenhängend, da sich sofort neue mikroskopische Au-Kristalle bilden. — Im zweiten Teil untersuchte Eliçabe den Angriff von Ag durch feuchten H_2S . Die anfänglich große Reaktionsgeschwindigkeit nimmt rasch, fast bis auf Null ab, um darauf, wahrscheinlich durch sekundäre Einflüsse, wieder anzusteigen und einen konstanten Wert anzunehmen. Dabei schwanken die absoluten Werte der Eindringungstiefe beträchtlich, was aber nicht durch die Temperatur oder den Walzprozeß bedingt ist. — Im dritten Teil entwickelt Gans die Theorie des Fortschreitens des Angriffs durch Diffusion des Dampfes durch die gebildete Oberflächenschicht. Sie führt zu Ergebnissen, die in Übereinstimmung stehen mit den Tammannschen Beobachtungen über den Farbenwechsel bei von Säuren angegriffenen Metallen. BERNDT.

Andreas Gyemant. Grundzüge der Kolloidphysik vom Standpunkte des Gleichgewichts. Mit 9 Abbildungen. III und 93 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1925 (Sammlung Vieweg, Heft 80). Inhalt: Die van der Waalschen Kräfte. Die elektrische Doppelschicht. Die Hydratation der Mizellen. Der kolloide Gleichgewichtszustand. Die Schwankungen im Gleichgewicht. Das Gleichgewicht der Ionen. Die stationären Bewegungszustände. SCHEEL.

Richard Zsigmondi. Kolloidchemie. Ein Lehrbuch. 5. vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage. I. Allgemeiner Teil. Mit 7 Tafeln und 34 Figuren im Text. XII und 246 S. Leipzig, Verlag von Otto Spamer, 1925. Das bekannte Lehrbuch liegt gänzlich umgearbeitet und erweitert vor, und zwar zunächst der erste, allgemeine Teil. Die vielfachen theoretischen Untersuchungen auf diesem Gebiet machten eine wesentliche Erweiterung gerade der allgemeinen Grundlagen notwendig. — Nach einem einleitenden Abschnitt über die Einteilung des Stoffes, Erörterung des Ultramikroskops, der Ultrafiltration usw. folgt eine Darstellung der Strukturlehre, in welcher die vom Verf. eingeführten Primär- und Sekundärteilchen (insbesondere in Goldsolen), ihre Aggregatzustandsänderung, sodann der Bau von Gallerten und Membranen eingehend erörtert werden. Dem schließt sich eine Darlegung der Methoden an (van Bemmelsche Diagramme, Doppelbrechung, Debye-Scherrer-Verfahren), welche zur Aufdeckung der Strukturen führen. — Folgt ein Abschnitt über Grenzflächenerscheinungen, unter denen neben der Adsorption und Absorption auch noch die sogenannte Sorption (die chemischen Erscheinungen an Grenzflächen) gesondert betrachtet werden. Eine hübsche Zusammenstellung der Quellungserscheinungen (Untersuchungen von Katz) sowie der neueren Ergebnisse von Langmuir und Adam über monomolekulare Schichten seien besonders hervorgehoben. — Weiter folgt eine mehr qualitative als quantitative (dem mehr beschreibenden Prinzip des Buches entsprechende) Darstellung der kinetischen Erscheinungen, insbesondere der Smoluchowskischen Theorien, sodann des Tatsachenkomplexes, welcher auf Grund der elektrischen Ladung der Teilchen erklärt wird (Kataphoresis, Koagulation usw.). Ausführlich erörtert werden die Untersuchungen über den Anteil der Teilchen an der elektrolytischen Leitfähigkeit, welche über die Natur der elektrolytisch dissoziierten Mizellen (Zinnsäure, Eisenhydroxyd) wichtige Aufschlüsse brachten, besonders durch die Arbeiten von Varge und Wintgen. Hier findet man auch die Reaktionen von elektrolytischen Mizellen sowie die Wiedergabe der einschlägigen Freundlichschen Arbeiten. — Die Donnansche Theorie der Membranpotentiale samt den schönen Arbeiten von Bjerrum über Chromoxydsole werden weiter dargestellt. Erwähnt sei ferner die Wiedergabe der Haberschen Arbeit über die Kristallitbildung bei der Fällung schwer löslicher Stoffe sowie die Schilderung der Liesegangschen Er-

scheinungen. Zum Schluß folgt ein Abschnitt über die Schutzwirkung bei Kolloiden, insbesondere beim Goldsol, dem klassischen Versuchsobjekt des Verf. — Im ganzen ist es sehr begrüßenswert, daß das Lehrbuch nun wesentlich mehr in physikalischer Richtung ausgearbeitet wurde als in den bisherigen Auflagen. GYEMANT.

Wilder D. Bancroft. The development of colloid chemistry. Journ. Franklin Inst. **199**, 727—760, 1925, Nr. 6. Vortrag über die neuere Entwicklung der Kolloidchemie, besonders bezüglich ihrer technischen Anwendungen. Grundgedanke des Verf. ist, daß alle Systeme zur Kolloidchemie gehören, in denen eine oder zwei Dimensionen molekulare Größenordnung annehmen. Nach Erörterung der wichtigsten Grunderscheinungen nebst historischer Angabe wird auf folgende Gebiete eingegangen: Gasblasen: Theorie der Flotation. Tropfen: Emulsionen. Körnchen. Fäden: Elemente der Textilindustrie, Papier, Leder, Asbest usw. Filme: dünne Schichten jeglicher Art, Theorie der Adhäsion, schützende Schichten an Metallen, Farbschichten, permeable Membranen, Anwendungen in der Physiologie. — Die Zusammenstellung ist anregend und lesenswert. GYEMANT.

Ernest Harold Callow. The Velocity of Ice Crystallisation through Supercooled Gelatin Gels. Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 307—323, 1925, Nr. 746. Es wird untersucht, in welcher Weise die Geschwindigkeit der Eiskristallisation in Gelatinegelen von verschiedenen Faktoren abhängt. In Betracht kommt zunächst die Azidität: die Geschwindigkeit hat beim isoelektrischen Punkt ein Minimum und nimmt nach beiden Seiten zu, im sauren Gebiet befindet sich noch ein Maximum. Dann die Konzentration an Gelatine: die Geschwindigkeit ist bis 1 bis 2 Proz. konstant und nimmt dann stark ab. Auch die Neutralsalze haben einen Einfluß, und zwar im allgemeinen so, daß die Quellung des Gels mit der Kristallisationsgeschwindigkeit parallel geht. GYEMANT.

I. Estermann. Über die Bildung von Niederschlägen durch Molekularstrahlen. ZS. f. Elektrochem. **31**, 441—447, 1925, Nr. 8. [S. 1728.] ESTERMANN.

5. Elektrizität und Magnetismus.

P. Jordan. Über das thermische Gleichgewicht zwischen Quantenatomen und Hohlraumstrahlung. ZS. f. Phys. **33**, 649—655, 1925, Nr. 9. [S. 1651.] P. JORDAN.

H. Bateman. The form of an isolated electric particle. S. A. Messenger of Math. **53**, 145—152, 1924, Nr. 634. In Fortsetzung einer früheren Untersuchung (Messenger of Math. **52**, 116, 1922) wird der Nachweis geführt, daß sich die Gesamtenergie eines isolierten elektrischen Teilchens von Kugelform, dessen Dichte lediglich eine Funktion des Kugelradius ist, aus dem Tensor T_m des Spannungs-Energie-Tensors $T = T_e + k(T_s + T_c + T_m)$, wobei k eine positive Konstante bedeutet, exakt berechnen läßt, falls $k = 1$ gesetzt wird. Im Anschluß daran werden einige Überlegungen mitgeteilt, die sich auf die Bewegung von Elektrizität mit Lichtgeschwindigkeit beziehen. H. SCHMIDT.

Herbert Daecke. A Mathematical Statistical Investigation concerning Sub-electrons. Phil. Mag. (6) **50**, 637—644, 1925, Nr. 297. Diese Arbeit ist im wesentlichen nur ein englischer Auszug der ausführlichen Abhandlung über dasselbe Thema in der ZS. f. Phys. **31**, 552—575, 1925 (vgl. diese Ber. S. 836). DAECKE.

H. A. Lorentz. Proof of a theorem due to Heaviside. Proc. Nat. Acad. Amer. 8, 333—338, 1922, Nr. 11. Nach einer Behauptung von Heaviside (El. Papers II, S. 412) ist die von einer plötzlich ($t = 0$) einsetzenden eingepprägten Kraft geleistete Arbeit A gleich derjenigen Jouleschen Wärme W , die bis zu dem betrachteten Augenblick t unter Zugrundelegung der dem stationären Zustand entsprechenden Bildungsgeschwindigkeit erzeugt werden würde, vermehrt um das Doppelte der Differenz von elektrischer und magnetischer Energie (U bzw. T) des stationären Feldes: $A - W = 2(U - T)$. Zum Beweis werden zwei Arten eingepprägter Kräfte betrachtet, deren eine F_1 dielektrische Verschiebungen, deren andere F_2 Leitungsströme erzeugt. Dann ist die dielektrische Verschiebung durch $D = \varepsilon(E + F_1)$ und der Leitungsstrom durch $C = \sigma(E + F_2)$ gegeben; überstrichene Größen beziehen sich auf den Endzustand. Aus

$$U = \frac{1}{2} \int (\{\bar{E} + F_1\} \bar{D}) dS,$$

$$T = \frac{1}{2} \int (\bar{H} \cdot \bar{B}) dS,$$

$$W = \int_0^t dt \int (F_2 \cdot \bar{C}) dS,$$

$$A = \int_0^t dt \int (F_1 \cdot \dot{D}) dS + \int_0^t dt \int (F_2 \cdot C) dS$$

folgt zunächst

$$A - W = 2U + \int_0^t dt \int \left(\frac{1}{\sigma} \bar{C} \{C - \bar{C}\} \right) dS - \int_0^t dt \int (\bar{E} \{ \dot{D} + C - \bar{C} \}) dS,$$

wo das letzte Glied der rechten Seite wegen

$$\text{rot } \bar{E} = 0, \quad \text{div}(\dot{D} + C) = 0, \quad \text{div } \bar{C} = 0$$

verschwindet. Setzt man dann $\bar{C} = c \text{ rot } \bar{H}$ und $C - \bar{C} = \sigma(E - \bar{E})$, so ergibt sich

durch partielle Integration wegen $\text{rot } E = -\frac{\dot{B}}{c}$ und $\text{rot } \bar{E} = 0$

$$\int_0^t dt \int \left(\frac{1}{\sigma} \bar{C} \{C - \bar{C}\} \right) dS = - \int dS \int_0^t (\bar{H} \dot{B}) dt = - \int (\bar{H} \bar{B}) dS = -2T,$$

womit die Behauptung bewiesen ist.

H. SCHMIDT.

W. B. Kouwenhoven. The Quadrant Electrometer. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 44, 973—981, 1925, Nr. 9. Im wesentlichen auf die einschlägigen Arbeiten von E. Orlich (ZS. f. Instrkde. 1903—1913) gestützt, wird gezeigt, daß bei der Benutzung des Quadrantelektrometers auf die elektrostatische Richtkraft zu achten ist, die sich dem Quadrat der Nadelspannung proportional über die mechanische Richtkraft überlagert. In welcher Stärke und in welchem Sinne, verstärkend oder schwächend, diese Richtkraft auftritt, ist für verschiedene Instrumente sehr verschieden. Bei entsprechender Eichung erweist sich jedoch ein Elektrometer als sehr exakt zeigender Apparat. Die Benutzung des Quadrantelektrometers als Wattmeter in Wechselstromkreisen wird eingehend beschrieben. Ein spezielles Instrument wurde genauer Konstantenbestimmung und Prüfung unterzogen.

GERHARD HOFFMANN.

P. J. Higgs. The Design of solenoid electromagnets. Journ. scient. instr. 2, 305—312, 337—341, 1925, Nr. 10 u. 11. Nach unwesentlichen Vorbetrachtungen be-

schreibt der Verf. seine Verbesserung des Barrschen Relais (Proc. Phys. Soc. **33**, 53, 1920—21), die in der Hauptsache die zweckmäßige Führung der magnetischen Kraftlinien betrifft, wodurch $\frac{5}{6}$ des Kupferdrahtes für die Relaispule erspart werden. Einzelheiten des zum Teil originellen Relais im Original. KNIPPING.

W. J. H. Moll and H. C. Burger. A New Vacuum Thermoelement. Phil. Mag. (6) **50**, 618—624, 1925, Nr. 297. [S. 1706.]

W. J. H. Moll and H. C. Burger. The Thermo-Relay. Phil. Mag. (6) **50**, 624—626, 1925, Nr. 297. [S. 1706.]

W. J. H. Moll und H. C. Burger. Das Thermorelais. ZS. f. Phys. **34**, 109—111, 1925, Nr. 2/3. [S. 1706.]

W. J. H. Moll und H. C. Burger. Empfindlichkeit und Leistungsfähigkeit eines Galvanometers. ZS. f. Phys. **34**, 112—119, 1925, Nr. 2/3. [S. 1706.]

W. J. H. Moll and H. C. Burger. The Sensitivity of a Galvanometer and its Amplification. Phil. Mag. (6) **50**, 626—631, 1925, Nr. 297. [S. 1706.] KNIPPING.

William Phillips. Insulation for electrical instruments. Journ. scient. instr. **2**, 319—323, 1925, Nr. 10. Kurzer Bericht über verschiedene im Instrumentenbau verwendete Isolationsmaterialien. KNIPPING.

Mme Pierre Curie. Appareil destiné à mesurer l'intensité d'une source de rayons α . Journ. chim. phys. **22**, 142—146, 1925, Nr. 2. α -Strahlenpräparate werden gewöhnlich in der Weise gemessen, daß man ihre Ionisation durch den Sättigungsstrom in einem Kondensator (Ionisationskammer), dessen Volumen genügt, um die α -Strahlen völlig zu absorbieren, bestimmt. Bei schwachen Präparaten geschieht die Strommessung durch ein gewöhnliches Blättchenelektroskop. Bei stärkeren Präparaten benutzt man durch Hochspannung (1000 bis 2000 Volt) aufgeladene Kondensatoren und zur Strommessung empfindliche Elektrometer oder Galvanometer. Je stärker das Präparat ist, desto schwieriger ist die Bedingung des Sättigungsstromes zu verwirklichen. Um darum im Laboratorium bequem auch noch sehr starke Präparate messen zu können, verwendet Verf. einen Apparat, der nur einen bestimmten Teil der Strahlung in die Ionisationskammer gelangen läßt. Auf der Achse einer evakuierbaren Röhre befindet sich auf einem Ende das radioaktive Präparat, auf dem anderen Ende im Abstände $D = 15$ cm vom Präparat ein kreisförmiges, abgeschrägtes Loch mit einem Durchmesser $d = 1,01$ mm, das mit einer sehr dünnen Al-Folie (etwa 0,003 mm) verschlossen ist. Durch dieses Loch können die Strahlen in die Ionisationskammer treten. Diese besteht aus zwei parallelen rechteckigen Platten, deren Fläche 6×10 cm und deren Abstand 2 cm beträgt. Beide Platten laufen gekrümmt auf das Diaphragma zu. Dieses ist von der Röhre isoliert und wird ebenso wie die eine Platte mit der Batterie verbunden. Von der anderen Platte führt eine Verbindung zum Elektrometer. Die Ionisationskammer ist durch einen geerdeten Kasten geschützt. Da bei dieser Anordnung die Ionisation schwach und das elektrische Feld senkrecht zu den Strahlen ist, wird leicht Sättigungsstrom erreicht. Der räumliche Winkel ω , der den Teil (i) der Gesamtstrahlung (I), der in die Ionisationskammer gelangt, bestimmt, hängt von den gewählten Maßen für D und d ab. Bei dem vorliegenden Apparat ist das Verhältnis $I/i = 2\pi/\omega = k = 183600$. Berücksichtigt man noch die Herabsetzung der Ionisierungsstärke durch die verwandte Folie, so wird $k = 203300$. Der Apparat ist geeignet zur Messung von Po-Mengen zwischen $I = 1000$ und $I = 500000$ elektrostatischen Einheiten. Die Genauigkeit beträgt

etwa 1 Proz. Eine Vergleichsmessung mit der früher im Curieschen Laboratorium üblichen Methode der Messung einiger abdosierter Tropfen des in Lösung gebrachten Po-Präparates ergab sehr gute Übereinstimmung. Der Vorteil der neuen Methode ist rasche und leichte Ausführung der Messung, ohne daß eine Änderung des Präparates notwendig ist.

K. PHILIPP.

Georg Keinath. Nomogramm zur Berücksichtigung der Winkelfehler bei Leistungsmessungen mit Meßwandlern. Siemens ZS. 5, 333—335, 1925, Nr. 8. Die direkte Leistungsmessung bei Hochspannungsapparaten wird heute nur noch selten ausgeführt, nachdem man erkannt hat, daß die Messung mit Meßwandlern nicht nur ungefährlich, sondern in den meisten Fällen auch genauer ist als die unmittelbare Messung. Es gibt nur einige wenige Fälle, wo man mit der Leistungsmessung über Meßwandler auf Schwierigkeiten stößt. Das sind jene, bei denen die zu messende Leistung einen sehr kleinen Leistungsfaktor hat, z. B. bei der Verlustmessung von Kabeln, bei der Leerlaufmessung von Transformatoren u. dgl. Man muß dann die durch die benutzten Strom- und Spannungswandler hinzugekommenen Fehlwinkel berücksichtigen. Hierfür läßt sich mit Vorteil eine nomographische Tafel verwenden. Die in der vorliegenden Arbeit wiedergegebene Tafel ermöglicht es, mit einer einzigen Einstellung für Leistungsfaktoren von 0,1 bis 0,994 und Fehlwinkel von 1 bis 100 Minuten unmittelbar die Prozentkorrektur zu ermitteln, wie es an Hand eines Beispiels gezeigt wird. Um bei Verwendung von Strom- und Spannungswandlern den Gesamtfehler zu bestimmen, sind entweder die Korrekturen einzeln zu bestimmen, oder besser die Fehlwinkel unter Berücksichtigung des Vorzeichens des Fehlwinkels zu addieren. Die beigefügten Tabellen geben Aufschluß über die normale Lage des Fehlwinkels bei Meßwandlern und das Anbringen der Korrektur. GEYGER.

W. Rogowski und A. Flegler. Die erste oszillographische Aufnahme einer elektrischen Drahtwelle (Wanderwelle). ZS. f. techn. Phys. 6, 472, 1925, Nr. 9. Im Anschluß an ihre frühere Mitteilung (Arch. f. Elektrot. 14, 529, 1925) berichten die Verf. über die erste oszillographische Aufnahme einer elektrischen Drahtwelle, welche durch Einschalten einer Batterie von 1000 Volt an eine 75 m lange Doppelleitung hervorgerufen wurde. Die Spannung am Ende dieser Leitung, die dann eine rechteckförmige Form haben soll, wurde mit einem Braunschen Rohr aufgenommen, in dessen Vakuum hinein eine photographische Platte gebracht war, auf die der Kathodenstrahl direkt die Kurvenform aufzeichnete. Das wiedergegebene Oszillogramm zeigt, daß die Drahtwelle eine außerordentlich steile Front hat. Die senkrechten Kurventeile, die der Wellenfront der Drahtwelle entsprechen, sind in rund einhundertmilliontel Sekunde und vielleicht in noch weniger Zeit niedergeschrieben worden.

GEYGER.

B. Gerstmann. Über die Dimensionierung von Phasenspaltern. Elektrot. u. Maschinenb. 43, 653—658, 1925, Nr. 35. Nach einigen allgemeinen Vorbemerkungen über die Dimensionierung elektrischer Maschinen werden zunächst nur zur Phasenumformung dienende Maschinen, sogenannte „Phasenspalter“, besprochen, die den ursprünglichen Typus darstellen und ausschließlich den Zweck haben, aus einem Einphasensystem ein Mehrphasensystem zu schaffen. Als verkettete Spannung des Drehstromsystems wird eine bereits vorhandene Einphasenspannung benutzt. Die Schaltung ist bei Lokomotiven im Prinzip meist derart, daß zwei Maschinenwicklungen, die um 90° elektrisch gegeneinander versetzt sind, vorgesehen sind. Wenn die Maschine läuft, so werden in diesen Wicklungen um 90° gegeneinander verschobene Spannungen induziert. In bezug auf die eine Wicklung läuft die Maschine als Einphasenmotor,

in bezug auf die zweite als Generator. Durch Verwendung der Scottschen Schaltung ergibt sich bei Leerlauf ein symmetrisches Dreiphasensystem, das freilich durch den Spannungsabfall im Umformer bei Belastung etwas unsymmetrisch wird, doch ist dies für die Dimensionierung der Maschine ohne Bedeutung. Anstatt eines Drehstromsystems könnte auch ein anderes Mehrphasensystem geschaffen werden, dies ist aber nicht gebräuchlich. Aus den abgeleiteten Beziehungen ergibt sich: 1. Die Maschine ist für die Summe der primären und sekundären Scheinleistungen zu bemessen, 2. die sekundäre Scheinleistung ist gleich der halben gesamten Scheinleistung der Lokomotive (auf die Motoren bezogen), 3. der Phasenspalter ist etwa so wie eine einfache Maschine für ungefähr die gesamte Lokomotivleistung zu bemessen. — Hierauf wird der gleichzeitig zur Transformierung der Spannung dienende Phasenspalter behandelt, der einen gesonderten Leistungstransformator vermeidet. Der Stator trägt eine Einphasen-Hochspannungswicklung und eine Mehrphasen-Niederspannungswicklung. Die theoretische Betrachtung zeigt, daß ein Phasenspalter, der gleichzeitig zur Spannungstransformierung dient, ungefähr so zu bemessen ist, wie eine einfache (Synchron-) Maschine mit der 2,5 fachen Lokomotivleistung. — Am Schluß der Arbeit wird der Phasenspalter nach System Koloman von Kandó (Elektrot. u. Maschinenb. 1925, Nr. 7) erläutert und theoretisch untersucht, der in großen Zügen dadurch gekennzeichnet ist, daß seine Gleichstromerregung so entsprechend der Belastung durch einen Regler geregelt wird, daß der $\cos \varphi$ der ganzen Lokomotive immer gleich 1 ist, und daß die sekundäre Spannung des Phasenspaltes nach einem gewissen Gesetz entsprechend der Belastung variiert wird. Bei dieser Gelegenheit bemerkt Verf., daß in einem diesbezüglichen Aufsatz von Verebély (Elektrot. ZS. 46, 1925, Nr. 2) die Wirkungsweise des Phasenspaltes nicht ganz richtig dargestellt ist. Es ergibt sich, daß dieser Phasenspalter wie eine einfache Maschine mit der fast dreifachen Leistung der ganzen Lokomotive (Motorleistung) zu bemessen ist.

GEYGER.

W. Kaufmann und E. Pokar. Magnetische Hysteresis bei hoher Frequenz. Phys. ZS. 26, 597—600, 1925, Nr. 17. Im Anschluß an die frühere kurze Mitteilung von W. Kaufmann (Phys. ZS. 24, 504, 1923) werden in der vorliegenden Arbeit die Gesamtergebnisse sowie die angewandte Methode etwas ausführlicher mitgeteilt, und zwar unter Voranstellung der Hauptresultate. Es gelangten zwei magnetisch sehr verschiedene Eisenproben zur Untersuchung, nämlich ein magnetisch sehr harter Draht von 0,015 cm Dicke und ein magnetisch weiches „hochlegiertes“ Eisenblech mit 4,27 Proz. Siliciumgehalt von 0,008 cm Dicke. In den beigegeführten Abbildungen sind die statischen und die für 500 bzw. 250 Per./sec erhaltenen Hysteresiskurven wiedergegeben. Der Wirbelstromeinfluß beträgt für den Eisendraht höchstens etwa 1 Proz. Feldkorrektur, beim Eisenblech ist er wegen dessen geringer Dicke gänzlich zu vernachlässigen. Das Resultat läßt sich wohl dahin verallgemeinern, daß bis zu einer Frequenz von 500 Per./sec die Hysteresisschleife des Eisens dieselbe ist wie bei langsamer Feldänderung (statische Magnetisierung). Die Abweichungen liegen innerhalb der Meßfehler. Die Vermutung liegt nahe, daß auch bei noch höheren Frequenzen bis zu einigen Tausend pro Sekunde die Abweichungen noch geringfügig sein werden, und daß auch noch für andere (extrem weiche) Eisensorten ähnlich geringe oder keine Abhängigkeit der Magnetisierungskurve von der Frequenz gefunden werden wird. Wenn frühere Beobachter zu abweichenden Resultaten, also mehr oder weniger starker Abhängigkeit der Magnetisierungskurven von der Frequenz (bis zu 500 Per./sec) gelangt sind, so liegt dies nach Ansicht der Verf. neben etwaigen sonstigen Unsicherheiten der Methoden wohl hauptsächlich an Nichtbeachtung des sehr starken Temperatureinflusses auf die Magnetisierung. — Die Kurven für hohe

Frequenz wurden mittels einer Joubertschen Kontaktscheibe punktweise aufgenommen, die sich auf der Achse des mit 2500 Umdrehungen pro Minute laufenden Wechselstromgenerators befand. Der von einem Gleichstrommotor angetriebene Generator lieferte 12 Perioden pro Umlauf, also 500 Per./sec. Zur Messung gelangten die Momentanspannungen an zwei Widerständen, von denen der erstere vom Erregungsstrom des Feldes, der letztere von dem in einer Sekundärwicklung vom magnetischen Kraftflusse induzierten Sekundärstrom durchflossen war. Zur Spannungsmessung diente ein Quadrantelektrometer, der zu untersuchende Eisenkörper bildete einen geschlossenen magnetischen Kreis. Die Induktionen wurden bei der statischen Aufnahme mittels eines ballistischen Galvanometers gemessen. Zur Messung bei Hochfrequenz wurde von der von W. Kaufmann (ZS. f. Phys. 5, 317, 1921) entwickelten Beziehung Gebrauch gemacht, durch die es erreicht wurde, daß der Strom im Sekundärkreise bis auf ein 10 Proz. im Durchschnitt nicht überschreitendes Korrektionsglied dem Kraftflusse φ selbst, statt, wie bei früheren Beobachtern, seinem Differentialquotienten $d\varphi/dt$ proportional wurde. Dadurch wurde auch der einer graphischen Integration anhaftende Fehler entsprechend reduziert. Einige theoretische Betrachtungen sind am Schlusse der Arbeit beigelegt. GEYGER.

Hermann Behnken. Über Röntgenröhren. ZS. f. Instrkde. 45, 287—303, 1925, Nr. 6. Zusammenfassende Schilderung des heutigen Standes der Röntgenröhrentechnik. BEHNKEN.

Philip H. Dowling. The Contact Electromotive Force between the Solid and Liquid Phases of the Same Metal and between the Outgassed surfaces of two Dissimilar Metals. Phys. Rev. (2) 25, 812—825, 1925, Nr. 6. Es werden Messungen des Kontaktpotentials zwischen der flüssigen und festen Phase ein und desselben Metalls beschrieben. Verwendet werden Zinn, Woodsches Metall und eine Zinn-Bleilegierung mit 25 Proz. Blei. Das Vergleichsmetall ist eine Nickelplatte, die Messungen werden nach der elektrometrischen Nullmethode von Kelvin ausgeführt. Das elektrolytisch sorgfältig gereinigte Metall wurde im Vakuum geschmolzen und dann in einen Tiegel gegossen, der sich unterhalb der Nickelplatte befand. Es wurde keine diskontinuierliche Änderung des Kontaktpotentials am Schmelzpunkt gefunden. Im Hochvakuum (10^{-6} mm) trat jedoch folgende Erscheinung auf: Die auf der Metalloberfläche adsorbierte Gasschicht bewirkte, daß das Kontaktpotential beim Abkühlen kleiner war als beim Erhitzen, so daß eine kleine Diskontinuität vorgetäuscht wurde. Die Größe des Effekts betrug in einem 0,14 Volt. Im übrigen ist anzunehmen, daß bei den untersuchten Metallen der Potentialsprung — wenn er überhaupt vorhanden ist — nicht mehr als 0,005 Volt beträgt. — Es wurde ferner der Einfluß der Erhitzung im Hochvakuum auf das Kontaktpotential zwischen Kupfer und Nickel untersucht. — Die Pyrexglasapparatur erhielt besondere Isolationsvorrichtungen und war außerdem so eingerichtet, daß die beiden Metallplatten unabhängig voneinander durch hochfrequente Induktionsströme erhitzt werden konnten. Der Druck in der Apparatur wurde unter 10^{-6} mm gehalten. Im Verlauf des Entgasungsprozesses beider Metalle bei konstanter Temperatur durchlief das Kontaktpotential ein ausgesprochenes Minimum, bis schließlich nach 10 stündigem Erhitzen auf 1000°C und 80 stündiger Evakuierungsdauer das Potential zwischen beiden Metallen zu 0,25 Volt gemessen wurde, während es in Luft zu 0,15 Volt bestimmt ist. Nickel ist dabei positiv gegen Kupfer. Diese Ergebnisse werden verglichen mit den vorliegenden Resultaten über den Gaseinfluß beim Voltaeffekt und der photoelektrischen Empfindlichkeit. — Schließlich wird noch ein triboelektrischer Effekt beim Erstarren des

Zinns in einem Glasgefäß bestimmt. Die beim Abkühlen des Zinns als „Zinneschrei“ bekannte Erscheinung ist [demnach mit starken elektrischen Aufladungen verbunden.

A. GOETZ.

Helmut Petow. Elektrokinese. (Elektrosmose, Kataphorese und Strömungsströme.) Handb. d. biolog. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden, Abt. III, Teil A, S. 807—856, Berlin u. Wien. Urban & Schwarzenberg, 1925, Heft 5 (Lieferung 169).

SCHEEL.

K. Lichtenecker. Über eine Analogie im Verhalten leitender und nichtleitender Mischkörper. Leipz. Ber. **76**, 244—260, 1924, Nr. 3. Verf. hat für vollkommen irreguläre sowie für solche isotrope Aggregate, in denen beide Bestandteile des Aggregats gleichberechtigt auftreten, gezeigt, daß sowohl der elektrische Widerstand als auch die elektrische Leitfähigkeit aus den entsprechenden Größen der Bestandteile durch die „logarithmische Mischungsregel“ sich ergeben. Die Werte, die diese Formel liefert, haben sich nicht nur bei den experimentell untersuchten Legierungen, soweit dieselben reine Gemenge sind, bewährt, sondern liegen auch innerhalb der sehr engen Schranken, in die man den wahren Wert des Widerstands bzw. der Leitfähigkeit durch infinitesimale Anwendung eines Satzes von Rayleigh-Maxwell einschließen kann (Phys. ZS. **25**, 169, 193, 225, 1924). — Da die logarithmische Mischungsregel ihrer Ableitung nach nicht auf elektrische Leitfähigkeit und elektrischen Widerstand beschränkt ist, untersuchte Verf. in der vorliegenden Arbeit auf Anregung von O. Wiener ihre Anwendbarkeit auf die Dielektrizitätskonstante (DK) künstlich aufgebauter Dielektrika. Hierüber liegen Messungen von E. Ficker, einem Schüler Wieners, vor. Bezeichnet man mit ϑ_1 und ϑ_2 die Raumanteile der Bestandteile des Mischkörpers, mit ε_1 und ε_2 die DK der beiden Bestandteile und schließlich mit ε die DK des Aggregats, so muß nach der logarithmischen Mischungsregel

$$\varepsilon = \varepsilon_1^{\vartheta_1} \cdot \varepsilon_2^{\vartheta_2} \quad \text{oder} \quad \lg \varepsilon = \vartheta_1 \lg \varepsilon_1 + \vartheta_2 \lg \varepsilon_2$$

sein. — Es werden nun sämtliche von E. Ficker experimentell untersuchte Aggregate, und zwar: eingesprengte Kreisscheiben, Würfel, Kugeln und Hohlkugeln sowie Säulendurchdringungen daraufhin untersucht, ob sie dem logarithmischen Mischungsgesetz folgen. Insbesondere werden mit Hilfe der früheren Arbeiten des Verf. die Abweichungen numerisch ausgewertet, die sich ergeben, erstens, wenn die Aggregate sich nicht gleichwertig aus den Bestandteilen zusammensetzen, wie in dem Falle eingesprengter Scheiben, und zweitens, wenn das Aggregat nicht zwei-, sondern dreidimensional ist (Kugeln an Stelle von Scheiben). — Unter Berücksichtigung dieser Abweichungen folgt für das ganze von E. Ficker aus seinen Versuchen hergeleitete Zahlenmaterial: 1. Die in der vorliegenden Mitteilung untersuchte Analogie zwischen leitenden und nichtleitenden Mischkörpern besteht in vollem Umfang. 2. Die von Ficker auf Veranlassung von O. Wiener gemessenen Werte erfahren eine Bestätigung insofern, als sie sehr gut innerhalb der neuen, vom Verf. aufgestellten engen Schranken liegen, wo diese bestimmt sind. 3. Die vom Verf. aufgestellte „allgemeine Widerstandsfunktion“ (logarithmische Mischungsregel) für zwei- bzw. dreidimensionale Aggregate stimmt mit den von Ficker experimentell gefundenen Werten ausnahmslos überein. Die Differenz beträgt in allen Fällen jedenfalls weniger als 1 Proz. 4. Die Formel von Lorenz-Lorentz liefert mit den von Ficker gemessenen und nach der logarithmischen Mischungsregel berechneten Werten Übereinstimmung bei denjenigen Aggregaten, bei denen der Bestandteil mit größerer DK (mit besserer Leitfähigkeit) eingesprengt auftritt, dagegen liefert die Formel von Lorenz-Lorentz zu niedrige Werte, wenn beide Bestandteile des Mischkörpers eingesprengt oder wenn beide zusammenhängend

im Aggregat auftreten, also in dieser Beziehung als „gleichberechtigt“ gelten können. — Zum Schluß wird gezeigt, daß die logarithmische Mischungsregel im Gegensatz zur Mischungsregel von Lorenz-Lorentz das Wienerische Proportionalitätspostulat streng erfüllt, wonach die DK des Gemisches den m -fachen Wert annehmen muß, wenn die DK beider Bestandteile ver- m -facht werden, sowie weiter, daß für räumliche Aggregate mit gleichen Raumteilen beider Bestandteile ($\vartheta_1 = \vartheta_2 = 1/2$) durch Fickers Messungen die im Jahre 1909 für diesen Sonderfall vom Verf. durchgeführten Rechnungen eine weitgehende experimentelle Bestätigung erfahren. Die Übereinstimmung der von E. Ficker gemessenen Werte mit den vom Verf. durch strenge, nicht approximierende Rechnung erschlossenen engen Schrankenwerten für den Fall eingelagerter Würfel in regelmäßiger kubischer Gitteranordnung liefert umgekehrt eine Bestätigung der Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Fickerschen Messungen innerhalb des angegebenen Genauigkeitsbereichs. K. LICHTENECKER.

J. Errera. Methoden zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstante. Handb. d. biolog. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden, Abt. III, Teil A, S. 910–930, Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1925, Heft 5 (Lieferung 169).

SHEEL.

Satyendra Ray. Das elektrische Feld und sein vertikales Potentialgefälle. ZS. f. Phys. 33, 48–52, 1925, Nr. 1/2. Schweidler und Kohlrausch geben in ihrem Artikel über Lufterlektrizität in Graetz' Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus Bd. 3, S. 352 eine Kurve, die die Abnahme des lufterlektrischen Potentialgradienten mit der Höhe veranschaulichen soll. Der Verf. versucht sie durch eine Summe zweier Glieder $\mathcal{E} = 40,4 e^{-0,3563 h} + 59,6 e^{-3,75 h}$ darzustellen; die Abweichungen der Formel

liegen innerhalb der Beobachtungsfehler. Für $\frac{d\mathcal{E}}{dh} = 4 \pi q$ ergibt sich daher ebenfalls eine Summe zweier Exponentialglieder; diese werden vom Verf. als durch die Dichteabnahme zweier Atmosphären, eine aus schweren suspendierten Partikeln, die andere aus leichten Gasen bestehend, hervorgerufen gedeutet. Auch sonst spricht der Verf. allerlei Vermutungen aus, die er bei genauerer Kenntnis der lufterlektrischen Erscheinungen wohl unterdrückt hätte. H. BENNDORF.

C. Benedicks und G. Phragmén. Über das Drosselkreuz im Hochvakuum. Phys. ZS. 26, 434–436, 1925, Nr. 12. Die vorliegende Arbeit beschreibt eine Untersuchung des „Benedickseffekts“ im Vakuum, ihre positiven Resultate widerlegen die Schlußfolgerungen von Rumpf (Phys. ZS. 24, 437, 1923; diese Ber. 5, 441, 1924), daß die von Benedicks früher gemessenen elektromotorischen Kräfte über der Wärmedrosselstelle eines homogenen Leiters durch Gashäute, Inhomogenität im Material usw. vorgetäuscht seien und bei sauberer Versuchsanordnung nicht existierten. Um frei von Strukturstörungen durch Bearbeitung zu sein, wählten die Verff. Graphit, das in Form zweier Stäbe, welche mit eingeschnürten Enden aneinandergepreßt wurden, in einen Rezipienten gebracht wurde. Nach der Evakuierung wurden die Stäbe von außen her durch Wirbelströme erhitzt und der Temperaturabfall durch ein Differentialthermoelement gemessen. Bei einer Temperaturdifferenz von 90° C wurden 1,1 · 10⁻³ Volt gemessen. Der Verlauf der Thermokraft mit der Temperatur ergab eine Kurve dritten Grades, was gegen die Beeinflussung durch Heterogenitäten an der Berührungsstelle spricht, da letztere eine lineare Temperaturabhängigkeit aufweisen. Druckänderung im Rezipienten beeinflusste die Thermospannungen nicht wesentlich. A. GOETZ.

Carl Benedicks und Gösta Phragmén. Über das Drosselkreuz im Hochvakuum. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. 19 (B), Nr. 4, 6 S., 1925, Heft 1. Im An-

schluß an Untersuchungen E. Rumpfs (Phys. ZS. **24**, 437, 1923) untersuchen die Verff. ein Drosselkreuz aus Graphitstäben im Hochvakuum, um daran die Existenz von Thermoströmen im unsymmetrisch erhitzten homogenen Leiterkreise zu erweisen. Graphit wird gewählt, weil dabei die Wirkung einer leitenden Oxydschicht ausgeschlossen ist und weil nach röntgenographischen Untersuchungen Rinnes auch nach starker Bearbeitung des Materials keine Veränderungen auftreten. Die verwendeten Rundstäbe aus reinstem Achesongraphit sind 20 cm lang. Ihr Durchmesser von 4 mm verjüngt sich an der Kreuzungsstelle auf 2,3 mm; diese Enden tragen an Kupferschuhen zwei Thermolemente zur Feststellung der Temperaturdifferenz. Die Heizung erfolgt durch Spulen mit hochfrequentem Wechselstrom, die Kühlung durch strömendes Wasser. Ergebnisse der Versuche sind: Beim Drucke von 10^{-5} mm Hg ist eine Thermospannung vorhanden, die mit der bei Atmosphärendruck beobachteten der Größenordnung nach übereinstimmt (10^{-4} Volt für 18° Temperaturdifferenz). Die Zunahme der Thermospannung bei Druckzunahme können die Verff. aus dem veränderten Wärmeverlust erklären. Der Verlauf der thermoelektrischen Spannung mit zunehmender Temperaturdifferenz ist darstellbar durch eine Funktion dritten Grades und spricht gegen einen Einfluß hypothetischer Oberflächenschichten. P. CERMAK.

Erwin H. Hall. An electron theory of electric conduction in metals. Proc. Nat. Acad. Amer. **8**, 307—313, 1922, Nr. 10. [S. 1667.] MEISSNER.

Ernst Friederich und Lieselotte Sittig. Herstellung und Eigenschaften hochschmelzender niederer Oxyde. ZS. f. anorg. Chem. **145**, 127—140, 1925, Nr. 1/2. [S. 1728.] ESTERMANN.

R. M. Holmes. The Effect of Light on the Thermo-Electric Power of Selenium. Phys. Rev. (2) **25**, 826—834, 1925, Nr. 6. Es wird der Einfluß der Belichtung auf die thermoelektrischen Kräfte des Selen untersucht. Reines Selen wurde in einem Glasgefäß geschmolzen, welches mit zwei Nickelelektroden in 2 mm Abstand versehen war. Nachdem das amorphe Selen in die graue kristalline Form übergeführt war, wurde die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Kontaktstellen Selen-Nickel dadurch hergestellt, daß zwei Kupferblöcke an den Nickelelektroden befestigt wurden, welche auf verschiedener, aber konstanter Temperatur gehalten wurden. Die Thermokräfte und der elektrische Widerstand wurden bei verschiedener Beleuchtung mit weißem Lichte mittels Kompensation gemessen, wobei als Nullinstrument ein Elektrometer benutzt wurde. Die Belichtung verminderte die Thermokraft des Selen um 5 Proz., entsprechend einem Ansteigen der Leitfähigkeit um 500 Proz. Dieser Effekt wird unter Benutzung der gaskinetischen Elektronentheorie der Leitung gedeutet derart, daß die Belichtung die freie Weglänge der Leitungselektronen steigert und die potentielle Energie der Elektronen in den interatomaren Bereichen senkt. — Ferner wird festgestellt, daß in einem Stromkreis, der ganz aus in jeder Hinsicht homogenem Selen besteht, bei der Existenz einer Temperaturdifferenz über beiden Hälften eine EMK erzeugt wird, wenn die eine Hälfte belichtet wird. Die für die Thermokraft gegen Kupfer ohne Belichtung gefundenen Werte schwanken zwischen 0,99 und 1,14 Millivolt/Grad. A. GOETZ.

Richard Lorenz und Albert Voigt. Beiträge zur Theorie der elektrolytischen Ionen. Nr. 30. Das Leitvermögen des Kalium- und Natriumchlorids in wässriger Lösung und die Theorie des Leitvermögens von Paul Hertz. Vierte Prüfung der Theorie des Leitvermögens von Paul Hertz. ZS. f. anorg. Chem. **145**, 277—303, 1925, Nr. 3/4. Die Theorie des Leitvermögens von Paul

Hertz [Ann. d. Phys. (4) **37**, 1, 1912] wurde einer nochmaligen Prüfung mittels der an den Lösungen von Kalium- und Natriumchlorid ausgeführten Messungen unterzogen. Durch die bisherigen Untersuchungen (ZS. f. anorg. Chem. **114**, 209, 1920; **116**, 161, 1921) war zwar die Brauchbarkeit der Theorie im allgemeinen erwiesen, doch konnte im besonderen der von der Theorie geforderte Wert der Konstante A sowie ihre Universalität bisher nicht nachgewiesen werden. Bei dem Versuch, die bisherige Ermittlungsmethode für die Konstante A unter Verwendung aller Beobachtungen einer Meßreihe zu erweitern, stellte sich nun die Unzulänglichkeit dieser Methode heraus. Nach einer Untersuchung über die Umwandlung der universellen Leitfähigkeitskurve in die Kurve des molaren Leitvermögens und über die Form der letzteren Kurve zeigte sich jedoch ein neuer Weg, um zu einem Wert von A zu gelangen. Nach Identifizierung der Wendepunkte der beobachteten und der universellen Leitfähigkeitskurve lieferte die Beziehung $u = A \cdot c^{\frac{1}{2}}$ den gesuchten Wert, und zwar führte eine angenäherte Rechnung unmittelbar in die Nähe des theoretischen Wertes für diese Konstante. Die Universalität der A -Konstante, die nach derselben Betrachtungsweise ihren Ausdruck darin findet, daß die Wendepunkte der Leitfähigkeitskurven verschiedener Salze dieselbe Abszisse haben, konnte durch das vorliegende Beobachtungsmaterial ebenfalls als erwiesen betrachtet werden. Der theoretische Wert A wurde daher als gegeben angesehen, und nach Ermittlung der beiden weiteren Konstanten B und μ_0 wurde ein Vergleich zwischen den beobachteten und den durch Rechnung gefundenen Werten des Leitvermögens gezogen, der als durchaus befriedigend bezeichnet werden muß. Auf die Messungen von Lorenz und Osswald am Natriumacetat bei 10, 18 und 25° (ZS. f. anorg. Chem. **114**, 215, 1920) und das Produkt $B \cdot \mu_0 \cdot T$ wurde kurz eingegangen. Während die Theorie hinsichtlich des Wertes und der Universalität der Konstanten A eine weitere und wesentliche Bestätigung erfuhr, ergab eine zum Schluß durchgeführte Betrachtung über die Konstante B , daß diese sich in Wirklichkeit nicht als konstant erweist, und daß darauf die erwähnte Unbrauchbarkeit der seitherigen Ermittlungsmethode der Konstanten sowie die unwahrscheinlich hoch liegenden Werte der berechneten Grenzleitvermögen zurückzuführen sind. BÖTTGER.

Edgar Newbery. Overvoltage and Transfer Resistance. Proc. Roy. Soc. (A) **107**, 486—495, 1925, Nr. 743. Einleitend führt der Verf. aus, daß eine Theorie der Überspannung nicht eher gegeben werden kann, als nicht die Frage entschieden ist, ob der gesamte dem Stromdurchgang von der Elektrode zum Elektrolyten sich entgegenstellende Widerstand von einer wirksamen elektromotorischen Gegenkraft herrührt, oder ob ein Teil von ihm passiver Natur ist. Er hat deshalb bei seinen Versuchen die Potentialänderungen an der Kathode in der zwischen der Schließung und der Unterbrechung des Stromes liegenden Zeit mittels eines Kathodenstrahl-Oszillographen und einer thermionischen Ventilröhre verfolgt. Als Kathoden dienten Kupfer, Silber, Zink, Cadmium, Quecksilber, Thallium, Graphit, Chrom, Nickel und Platin; ihr Flächeninhalt betrug etwa 1 qcm. Aus den Versuchen geht hervor, daß der Übergangswiderstand eine tatsächlich existierende Größe ist, die keineswegs vernachlässigt werden darf, da sie unter gewissen Umständen mindestens 100 Ohm/qcm beträgt. Der Übergangswiderstand nimmt mit zunehmender Stromdichte ab, jedoch wurde sein Verhalten bei sehr hoher und bei sehr niedriger Stromdichte noch nicht untersucht. Die direkte Methode der Messung der Überspannung gibt unter keinen Umständen zuverlässige Resultate, da in die Messungsergebnisse nicht nur die wahre Überspannung, sondern auch der Potentialabfall längs des veränderlichen Übergangswiderstandes eingeht. Die Kommutatormethode gibt dagegen zuverlässige Ergebnisse, wenn man die mit veränderlicher Geschwindigkeit des Kommutators erhaltenen Werte

auf unendlich große Geschwindigkeit extrapoliert, was allerdings bei manchen Kathoden in befriedigender Weise nur bei sehr großen Umdrehungsgeschwindigkeiten möglich ist. Die sämtlichen beobachteten Erscheinungen lassen sich mittels der Hydridtheorie der Überspannung erklären. BÖTTGER.

George Glockler. Double Impacts by Electrons in Helium. *Nature* **115**, 909—910, 1925, Nr. 2902.

E. G. Dymond. Double Impacts by Electrons in Helium. *Nature* **115**, 910, 1925, Nr. 2902. HARDTKE.

O. S. Duffendack and E. F. Barker. Electron impacts in HCl. *Phys. Rev.* (2) **25**, 889—890, 1925, Nr. 6. [S. 1721.] (Kurzer Sitzungsbericht.) GROTRIAN.

F. L. Mohler. Critical potentials associated with excitation of alkali spark spectra. *Scient. Pap. Bur. of Stand.* **20**, 167—191, 1925, Nr. 505. Die höheren kritischen Spannungen der Alkalimetalle werden sowohl nach dem Elektronenstoßverfahren aus den Knicken der Stromspannungskurven wie auch durch spektroskopische Beobachtung der zur Anregung der Funkenlinien erforderlichen Spannungen bestimmt. Dazu wird eine ganze Reihe von Vakuumgefäßen mit Glühkathode, Drahtnetzen usw. benutzt. Besonderer Wert wird darauf gelegt, auch die Dichte des Elektronenstromes verändern zu können. Für Versuche mit ganz kleinen Elektronenstromdichten dient ein Rohr, bei dem die Kathode ein zylindrisches Rohr von großer Oberfläche ist, in dessen Innern sich axial vier Drähte befinden, die als Anode dienen. Dabei wird die Tatsache benutzt, daß Metalloberflächen, die Alkalidämpfen ausgesetzt sind, eine starke glühelektrische Elektronenemission ergeben. Die experimentellen Ergebnisse sind folgende: Rubidium: Die elektrischen Messungen ergeben Erzeugung von Strahlung bei 16,0 und 21,6 Volt und weniger sicher bei 18,0, 25,2 und 68 Volt. Bei 16 Volt zeigt sich ein Anwachsen der Ionisation. Die Funkenlinien werden mit schwachen Strömen bei etwa 25 Volt, mit großen Stromdichten bei 16 Volt angeregt. Caesium: Elektrische Messungen lassen sich wegen der glühelektrischen Emission von allen Elektroden nicht durchführen. Die Funkenlinien werden mit schwachen Strömen bei 21,5 Volt, mit starken Strömen bei etwa 14 Volt angeregt. Bei etwa 40 Volt erscheint ein neues Spektrum. In einer Tabelle werden die Wellenlängen der Funkenlinien und ihre Intensitäten bei verschiedenen angelegten Spannungen angegeben. Kalium: Nach früher schon publizierten Messungen wird Strahlung bei 19 und 23 Volt erzeugt. Ein Anwachsen der Ionisation setzt bei 19 Volt ein, die Funkenlinien werden bei dieser Spannung durch starke Ströme angeregt, während sie bei schwachen Strömen erst bei 28 Volt erscheinen. Natrium: Die Funkenlinien erscheinen bei starken Strömen etwa bei 35 Volt, bei schwachen Strömen bei 44 Volt. Lithium: Eine Strahlung erzeugende Spannung liegt bei 54 Volt, bei etwa derselben Spannung erscheint die Funkenlinie $\lambda = 2934,15$ Å-E. Die Deutung der erhaltenen kritischen Spannungen ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	Li	Na		Rb	Cs
1	54 ± 2	35 ± 2	19 ± 1	$16,0 \pm 0,5$	14 ± 2
2	—	—	23 ± 1	$21,6 \pm 0,5$	—
3	—	44 ± 2	28 ± 1	$25,2 \pm 1$	$21,5 \pm 1$

Die kritischen Spannungen werden den Horizontalreihen der Tabelle entsprechend in drei Gruppen eingeteilt. Es werden gedeutet die Spannungen: der Reihe 1 als Arbeit

zur Abtrennung eines Elektrons des neutralen unerregten Atoms aus der edelgasähnlichen Schale; der Reihe 2 als Arbeit zur Abtrennung eines Elektrons der edelgasähnlichen Schale vom positiven Ion; der Reihe 3 als Arbeit zur gleichzeitigen Abtrennung des Valenzelektrons und eines Elektrons der edelgasähnlichen Schale. Diese Deutung wird gestützt durch den Vergleich mit den aus den Röntgenspektren und sonstigen Beobachtungen bekannten Abtrennungsarbeiten für die den Alkalien benachbarten Elemente sowie auch durch anderweitige Überlegungen. W. GROTRIAN.

M. Abraham †. Zur Theorie der Elektronenröhre, Gitterstrom und Anodenstrom bei positiver Gitterspannung. *ZS. f. techn. Phys.* 6, 437—438, 1925, Nr. 9. Die vorliegende Arbeit soll eine angenäherte Lösung für den bisher noch nicht behandelten Fall bringen, daß sowohl die Anode als auch das Gitter positive Spannung gegenüber der Kathode haben, also Elektronen auffangen. An Hand einer als gültig angenommenen Formel wird die Stromverteilung für ein ebenes und ein zylindrisches Gitter abgeleitet. A. GORTZ.

H. Lange. Über die Sekundärstrahlung in Elektronenröhren. *Jahrb. d. drahtl. Telegr.* 26, 38—49, 1925, Nr. 2. Es wird die Sekundärstrahlung an verschiedenen Typen von Elektronenröhren untersucht. Die Trennung des primären Emissionsstromes vom sekundären geschieht dadurch, daß zunächst die Abhängigkeit des Anodenstromes von der Anodenspannung bei so niedrigen Spannungen bestimmt wird, daß sekundäre Einflüsse zu vernachlässigen sind. Die Übertragung der Messungen auf höhere Spannungen und konstantes E_g/E_a ermöglichten dann die Eliminierung der eigentlichen Sekundäremission, deren Resultate mit den Ergebnissen der magnetischen Trennung der Emission übereinstimmten. Es wurde ferner das Auftreten der Reflexion von Elektronen im Bereich von 3 bis 9 Volt beobachtet. Die Anregungsspannung der Sekundärstrahlung von Tantal wird zu 9 Volt bestimmt. — Die maximale Ausbeute an Sekundäremission wurde unterhalb 800 Volt (beim Gitter 600 Volt) gefunden und eine Abhängigkeit von der Gasbeladung vermutet. Schließlich wird die Unmöglichkeit betont, aus Messungen an gewöhnlichen Elektronenröhren die Geschwindigkeit der Sekundärelektronen zu bestimmen. [Ein großer Teil der gefundenen Resultate ist durch eine Untersuchung, die dem Verf. offenbar nicht bekannt war, in der *Phys. ZS.* 24, 35, 53, 1923 (diese Ber. 4, 875, 1923) veröffentlicht. Anm. d. Ref.] A. GORTZ.

Franz Wolf. Die schnellbewegten Elektronen. Stand und Entwicklung der heutigen Kenntnis, mit besonderer Rücksicht auf die Vorgänge beim radioaktiven Zerfall. Mit 26 Abbildungen. VI und 125 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn A.-G., 1925 (Sammlung Vieweg, Heft 81). [S. 1666.]

SCHEEL.

N. P. Rashevsky. On the kinetic theory of the thermionic effect. *Phys. Rev.* (2) 26, 241—246, 1925, Nr. 2. Alle theoretischen Berechnungen des Sättigungsstroms führen auf Formeln des Typs $i = A T^a e^{-b/T}$. b ist die Verdampfungswärme; der Exponent a hängt von der Annahme ab, die man über die Konstitution des Metalles macht: 1. Die spezifische Wärme der Elektronen im Metall sei Null. Dies führt auf $a = 2$, wenn man, wie bei allen Theorien angenommen wird, die Elektronen im Dampfraum als ideales Gas ansieht. 2. Die Elektronen im Metall seien frei und verhalten sich auch hier wie ein einatomiges Gas. Dies ergibt $a = 1/2$. 3. Die Elektronen bilden im Metall ein eigenes Gitter. Damit erhält man $a = -1$. 4. Die Elektronen laufen im Metall auf Quantenbahnen derselben Energie. Dies gibt wieder $a = 2$. 5. Die Elektronen laufen wie bei 4. auf

Quantenbahnen, jedoch sind sie auf verschiedene Energiestufen verteilt. Dieser an sich sehr wahrscheinliche Fall wird wegen seiner größeren Kompliziertheit für später zurückgestellt. — Das experimentelle Material gestattet nicht, zwischen den einzelnen Alternativen zu unterscheiden. Joos.

W. Wien. Recent researches in positive rays. Proc. Phys. Soc. London **37**, 324—333, 1925, Nr. 5. Im wesentlichen eine Wiedergabe der Untersuchungen der letzten Jahre über Kanalstrahlen, die im Münchener Physikalischen Institut ausgeführt und im einzelnen in den Berichten besprochen sind. Themen: Umladungen, Vorgänge der Lichterregung, Unterscheidung geladener und ungeladener Träger, Dopplereffekt, Ergebnisse der elektromagnetischen Analyse. RÜCHARDT.

T. R. Hogness and E. G. Lunn. The ionization of nitrogen as interpreted by positive ray analysis. Phys. Rev. (2) **26**, 284, 1925, Nr. 2. [S. 1673]. QUARDER.

B. F. J. Schonland. The Passage of Cathode Rays through Matter. Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 187—210, 1925, Nr. 745. Eine Fortsetzung der in diesen Ber. **4**, 1119, 1923, bereits besprochenen und ausführlicher in Proc. Roy. Soc. London (A) **104**, 235—247 publizierten Versuche über Absorption und Reflexion (Rückdiffusion) von Kathodenstrahlen. Die Versuche werden auf einen weiteren Geschwindigkeitsbereich als früher ausgedehnt (0,2—0,55 der Lichtgeschwindigkeit). Verf. glaubt die Existenz einer Reichweite für Kathodenstrahlen nachgewiesen zu haben. Drei etwas verschiedene Meßmethoden führen zu den gleichen Werten der Reichweiten, die für Al, Au, Cu, Ag bestimmt werden. Die Werte stimmen befriedigend mit den aus der Bohrschen Theorie der Kathodenstrahlabsorption sich ergebenden überein. Es wird daraus geschlossen, daß die Kathodenstrahlabsorption, wie die Bohrsche Theorie annimmt, in einem allmählichen Geschwindigkeitsverlust durch Zusammenstöße besteht, was im Gegensatz zu der Auffassung Lenards steht. Die Resultate sind leider in einer Form wiedergegeben, die es fast unmöglich macht zu beurteilen, ob die Messungen selbst diesen Gegensatz bedingen oder nur die Art ihrer Deutung. Ein quantitativer Vergleich mit den Zahlen der Heidelberger Schule ist jedenfalls schwer möglich. Ein weiteres Resultat der Untersuchung ist, daß die Absorption von Kathodenstrahlen verschiedener Geschwindigkeit durch Atome keine Diskontinuitäten zeigt, wie man sie bei der Röntgenstrahlenabsorption kennt. RÜCHARDT.

Jean Thibaud. Sur le rayonnement γ de très grande énergie des substances actives de la famille de thorium. C. R. **179**, 1052—1054, 1924, Nr. 20. Der Verf. untersucht die von einem Mesothorpräparat im Gleichgewicht mit seinen Zerfallsprodukten ausgesendeten γ -Strahlen, indem er sie auf verschiedene Substanzen, wie Uran, Blei, Wolfram usw., auffallen läßt und die Geschwindigkeit der von ihnen in diesen Substanzen ausgelösten Photoelektronen mißt. Es konnten so drei intensive γ -Strahllinien nachgewiesen werden mit den Energien von 580 700, 908 200 und 962 700 Volt. Die erste Linie stimmt in ihrer Energie mit einer Th C''-Linie überein, die schon von anderen Forschern gefunden und ausgemessen worden ist. Die beiden anderen Linien rühren vermutlich vom Mesothor 2 her. MEITNER.

Jean Thibaud. La radiation γ pénétrante du mésothorium 2. C. R. **179**, 1322—1324, 1924, Nr. 23. In einer früheren Arbeit (s. vorsteh. Referat) hat der Verf. die von den γ -Strahlen eines Mesothorpräparates in verschiedenen Substanzen ausgelösten Photoelektronen in einem Magnetfeld untersucht und aus deren Energien auf das Vorhandensein von drei monochromatischen γ -Strahlen geschlossen. Die

langwelligste dieser Linien entspricht einer beim Th C'' bekannten Linie, während die beiden schnelleren bisher nicht beobachteten, deren Energien 908 200 bzw. 962 700 Volt entsprechen, vermutungsweise dem Mesothor 2 zugeschrieben wurden. Diese Zuordnung hat inzwischen durch Aufnahmen des β -Strahlspektrums des Mesothor 2 durch D. H. Black eine gute Stütze erhalten. In der vorliegenden Arbeit hat der Verf. durch Bestrahlung von Blei mit den γ -Strahlen des Mesothor 2 zwei weitere γ -Linien nachgewiesen, so daß nach dieser direkten Methode jetzt vier monochromatische Linien im Spektrum des Mesothors sichergestellt sind, deren Wellenlängen bzw. 3,71, 2,69, 1,86 und $1,28 \cdot 10^{-10}$ cm betragen. MEITNER.

D. Yovanovitch et J. d'Espine. Sur le spectre magnétique des rayons β de grandes vitesses du mésothorium 2. C. R. 179, 1162—1163, 1924, Nr. 21. In Fortführung einer früheren Untersuchung wird das magnetische Spektrum der schnellen Strahlen von Mesothor 2 aufgenommen. Als Strahlenquelle dient ein in seiner γ -Strahlung mit 50 mg Radium äquivalentes Mesothor-2-Präparat. Die Anordnung ist die alte Rutherford'sche, bei der die durch einen möglichst engen Spalt ausgeblendeten Strahlen senkrecht auf eine photographische Platte fallen. Das Magnetfeld wirkt senkrecht zu den Strahlen und parallel zum Spalt. — Die Verff. geben an, daß sie zwei ganz schwache β -Strahlgruppen von 99,8 und 98,6 Proz. Lichtgeschwindigkeit nachweisen konnten, deren Energien bzw. $7,55 \cdot 10^6$ Volt und $2,6 \cdot 10^6$ Volt sind. MEITNER.

D. K. Yovanovitch et J. d'Espine. Sur le spectre magnétique de rayons β de grande vitesse du ThB + C. C. R. 180, 202—203, 1925, Nr. 3. Die Verff. untersuchen das magnetische Spektrum der schnellen β -Strahlen von ThB + C. Sie finden außer den schon bekannten Gruppen zwei weitere von größerer Geschwindigkeit, deren Energie zu 2,8 bzw. $4,9 \cdot 10^6$ Volt angegeben wird und halten auch noch die Existenz einer Gruppe von 99,9 Proz. Lichtgeschwindigkeit, deren Energie etwa $11,10^6$ Volt sein würde, für möglich. MEITNER.

J. d'Espine. Sur le spectre magnétique de rayons β de grande vitesse du radium B + C. C. R. 180, 1403—1405, 1925, Nr. 19. In Fortsetzung früherer gemeinsam mit M. Yovanovich ausgeführter Messungen untersucht der Verf. das Gebiet der schnellsten β -Strahlen von RaC. Als Strahlenquelle dienen 50 bis 100 Millicurie Emanation in sehr dünnwandigen (etwa 0,01 mm Wandstärke) Glasröhrchen. Die Anordnung ist die gleiche, wie in den früheren Arbeiten; das durch einen engen Spalt ausgeblendete β -Strahlenbündel fällt senkrecht auf eine photographische Platte. Das Magnetfeld ist parallel dem Spalt und senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung der Strahlen orientiert. Der Verf. bestätigt die schnellste von Ellis ausgemessene β -Strahlgruppe, die in ihrer Energie rund 2,5 Millionen Volt entspricht und gibt außerdem noch 3 sehr schwache schnellere β -Strahlgruppen an, deren schnellste eine Energie von 7,6 Millionen Volt (99,8 Proz. Lichtgeschwindigkeit) entsprechen soll. MEITNER.

Georges Fournier. Sur l'absorption des rayons β par la matière. C. R. 180, 284—287, 1925, Nr. 4. Der Verf. untersucht die Absorption von β -Strahlen beim Durchgang durch dünne Folien verschiedener Elemente, indem er die in einem Elektroskop mit und ohne Einschalten der Folien erzeugte Ionisation mißt. Als Strahlenquelle diente RaD + RaE haltiges Bleichlorid in einer Anordnung, in der wesentlich nur die β -Strahlen von RaE gemessen wurden. Das Elektroskop war durch 0,02 mm dickes Aluminium verschlossen, die absorbierenden Folien 2, 3 oder 4 cm weit vom Elektroskop entfernt. Der Massenabsorptionskoeffizient μ/ρ ergab sich als unabhängig

von kleinen Änderungen in der Entfernung der Strahlenquellen und in der Entfernung der absorbierenden Substanzen. Als solche kommen Kohle, Aluminium, Kupfer, Molybdän, Silber und Zinn zur Verwendung. Den erhaltenen Absorptionskoeffizienten genügt in dem untersuchten Bereich (Kernladungszahl $N = 6$ bis $N = 50$) mit großer Genauigkeit die Gleichung $\mu/\rho = 15 + 0,142 N$. MEITNER.

D. H. Black. High Energy- γ -ray from Thorium Disintegration Products. Nature **115**, 226, 1925, Nr. 2885. Durch die Messung der Geschwindigkeiten und somit der Energien der sekundären β -Strahlen kann man bekanntlich die Energie der auslösenden γ -Strahlen erhalten. Der Verf. berichtet, daß er beim $\text{TaB} + \text{C} + \text{C}''$ β -Strahlgruppen nachweisen konnte, die von 2 γ -Linien mit den Energien 2,55 und 2,62 Millionen Volt herrühren. Trotzdem diese Energien schon etwa 28 mal größer sind als die K -Ablösungsarbeiten in den betreffenden Atomen vermögen sie gleichwohl noch im K - und auch im L -Niveau Photoelektronen auszulösen. MEITNER.

Nobuo Yamada. Sur les particules de long parcours du polonium. C. R. **180**, 436—439, 1925, Nr. 6. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind bereits in dem Referat der Arbeit von I. Curie und N. Yamada (diese Ber. S. 1528) über die langreichweitigen Teilchen von Po besprochen. K. PHILIPP.

Joseph Würschmidt. Theorien des Magnetismus. Aus dem Amerikanischen übersetzt. Mit 67 Abbild. X u. 309 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1925 (Samml. Die Wissenschaft, herausgeg. v. Eilhard Wiedemann, Bd. 74). Bericht des Komitees über Theorien des Magnetismus des National Research Council in Washington. Enthält folgende Aufsätze: S. L. Quimby. Magnetische Theorien vor der Entdeckung des Elektrons; A. P. Wills. Der Fortschritt in der Entwicklung der Theorien des Para- und Diamagnetismus von 1900 bis 1920; E. M. Terry. Theorien des Ferromagnetismus. Innere Felder; J. Kunz. Theorien der magnetischen Kristalle und das Magneton; S. R. Williams. Magnetostriktion und ihre Bedeutung für die magnetischen Theorien; S. L. Quimby. Theorien der Magnetostriktion; S. J. Barnett. Das Impulsmoment des Elementarmagnets; L. R. Ingersoll. Magneto-Optik. SCHEEL.

Joseph Würschmidt. Theorie des Entmagnetisierungsfaktors und der Scherung von Magnetisierungskurven. Mit 31 Abbildungen. VI u. 118 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1925 (Sammlung Vieweg, Heft 78). Inhalt: Das homogene Magnetfeld. Magnetische Induktion und Magnetisierung. Pole, Polstärke, magnetisches Moment und Feld eines Polpaares. Der homogene magnetische Zylinder. Der Entmagnetisierungsfaktor. Der Entmagnetisierungsfaktor des magnetischen Kreises. Der Entmagnetisierungsfaktor des Ellipsoids. Das Brechungsgesetz der Kraftlinien und der Induktionslinien (Feldstärke, Induktion und Permeabilität). Die Magnetisierungskurve und ihre Scherung beim Ellipsoid. Die Scherung der Magnetisierungskurve beim Kreiszylinder. Der ballistische Entmagnetisierungsfaktor beim Kreiszylinder. Die Magnetisierung bei der ballistischen und bei der magnetometrischen Methode. Die Abhängigkeit des ballistischen Entmagnetisierungsfaktors beim Kreiszylinder von der Magnetisierung. Theorie des Entmagnetisierungsfaktors beim Kreiszylinder als Funktion der Suszeptibilität und der Form. Numerische Auswertung der Integralgleichung für die Verteilung der Magnetisierung im Kreiszylinder. — Im Anhang: Auswertung der Integrale. SCHEEL.

R. H. de Waard. Hoofdpunten ener theorie van het ferromagnetisme van ijzer en nikkel. Physica **4**, 131—149, 1924, Nr. 5. Die ferromagnetischen Eigenschaften des Eisens und des Nickels will Verf. erläutern durch die Hypothese, daß es

in diesen Metallen Gruppen permanenter Elementarmagnete gibt, welche beim Magnetisierungsprozeß ihr magnetisches Moment in gewissem Zusammenhang ändern. Näherungsweise soll die Gruppe die Form eines verlängerten Rotationsellipsoids haben, mit der Achse in der Richtung des äußeren Feldes und der Magnetisierung. Der Achse entlang ist der Entmagnetisierungskoeffizient $A < \frac{1}{3}$, senkrecht darauf B , $A + 2B = 1$. Bei homogener Magnetisierung mit Komponenten M_x , M_y und M_z (X der Achse entlang) ist die Energie innerhalb eines Elements $d\tau$ des Ellipsoids: — $M_x H d\tau$ durch das äußere Feld, die eine Hälfte von $\{A M_x^2 + B(M_y^2 + M_z^2)\} d\tau$ durch das entmagnetisierende Feld (die andere Hälfte gehört dem übrigen Aggregat an) und weiter noch ein Betrag, welcher zusammenhängt mit der Beschaffenheit des Aggregats und den Verf. dem Quadrat der örtlichen Magnetisierung proportional setzen zu dürfen glaubt, also $\frac{1}{2} \Theta (M_x^2 + M_y^2 + M_z^2) d\tau$, wo Θ von der genannten Beschaffenheit abhängt. $M_x^2 + M_y^2 + M_z^2 \leq M_0^2$, das Quadrat der Sättigungsmagnetisierung. Die Bedingung: Energie ein Minimum gibt die Beziehung zwischen M und H , welche verschieden ist, je nachdem $A + \Theta > 0$, oder $A + \Theta < 0$. Nur im letzteren Falle gibt es Hysteresis. Für $\Theta > 0$ gibt es keine Hysteresis, für $\Theta < -\frac{1}{3}$ dagegen wohl und wenn $0 > \Theta > -\frac{1}{3}$, so hängt alles ab von der Gestalt des Ellipsoids. Van der Pol fand bei einer Untersuchung des Barkhausen-Effekts bei den besagten „Gruppen“ Achsenverhältnisse der Ordnung 1:1000. Eine Gruppe enthält also viele Kristallite und ist also nicht, wie oben angenommen war, homogen. Verf. studiert in einigen besonderen Fällen den Einfluß solcher Inhomogenitäten und findet, daß es plötzliche Ummagnetisierungen kleiner Gruppen geben kann. Die magnetischen Einheiten sind tatsächlich gestreckte Ketten. Quantitativ findet Verf. Annäherung an van der Pols Befunde. Ist A ein Koeffizient, der die Inhomogenität mißt, so findet Verf. aus van der Pols Angaben über Anfangs- und Endpunkt der Sprünge $\Theta + A$ kleiner als 0,0005 für Eisen, 0,002 für Nickelstahl, 0,002 für Nickel, 0,004 für gehärteten Stahl (bei Anwesenheit der Hysteresis $\Theta < 0$). Verf. versucht eine Schätzung für Θ , indem er nacheinander eine zentriert-kubische und eine flächenzentriert kubische Anordnung magnetischer Dipole betrachtet, und findet Θ zwischen 5,83 und 8,00 für ein kubisches, zwischen — 0,038 und — 0,0172 für ein zentriertkubisches und — 0,1814 für ein flächenzentriert kubisches Netz. Nur in den beiden letzten Fällen kann bei genügend langen Ellipsoiden Hysteresis auftreten und eher noch im letzten Falle.

KOLKMEIJER.

Ernst Ising. Beitrag zur Theorie des Ferro- und Paramagnetismus. Auszug Diss. Hamburg, 1924, 4 S.

GÜMLICH.

G. Foëx. Les divers états magnétiques d'un ion. C. R. 180, 919—921, 1925, Nr. 12. Eigene und fremde Beobachtungen, deren Abweichungen weit über die Fehlergrenze hinausgehen, führen den Verf. zu dem Schluß, daß zwei chemisch identische Proben auch unter gleichen Versuchsbedingungen ganz verschiedene magnetische Eigenschaften besitzen können, welche auf die verschiedenen Struktur des von ihnen eingeschlossenen paramagnetischen Ions zurückzuführen sein dürften. Dafür scheint u. a. die Tatsache zu sprechen, daß mehrere Fe-Ni- und Co-Salze in alkoholischer Lösung weder dieselben magnetischen Eigenschaften noch auch das gleiche Absorptionsspektrum besitzen, wie in wässriger Lösung.

GÜMLICH.

B. Cabrera. Les terres rares et la question du magnéton. C. R. 180, 668—671, 1925, Nr. 9. Der Verf. bestimmt für die Reihe der seltenen Erden, die ihm in besonderer Reinheit zur Verfügung standen, die Curiesche Konstante, bezogen auf das Grammatom, und mit Hilfe davon wieder die Zahl n der Weißschen Magnetonen, die er zumeist in Bestätigung der Weißschen Theorie nahe einer ganzen Zahl erhält.

Die Abweichungen davon berechnet er in Prozenten und findet sie meist sehr gering, doch dürfte die Art der Berechnung entschieden angreifbar sein. Beispielsweise findet der Verf. für $Dy\ n = 52,25$ und schließt daraus, daß die Abweichung von einer ganzen Zahl (nämlich 52) nur $+0,48$ Proz. betrüge; tatsächlich scheint aber diese Abweichung dem Ref. 50 Proz. zu betragen, denn sie müßte wohl nicht auf 52, sondern auf 0,5 bezogen werden, da ja bei 0,5 die Mitte zwischen zwei ganzen Zahlen liegt, wo die Abweichung von einer ganzen Zahl 100 Proz. betragen würde. Nach diesem Gesichtspunkt berechnet ergeben sich natürlich für die prozentischen Abweichungen von der ganzen Zahl Werte von völlig anderer Größenordnung. — Als Funktionen der Atomzahlen aufgetragen, ordnen sich die Zahlen von n auf zwei fast symmetrischen Kurven an, von denen die eine mit $n = 0$ bei La beginnt und mit $n = 0$ bei Eu endigt, während die zweite ebenfalls mit $n = 0$ bei Sm beginnt und mit $n = 0$ bei Lu endigt.

GÜMLICH.

L. W. McKeehan. A contribution to the theory of ferromagnetism. Phys. Rev. (2) 26, 274—279, 1925, Nr. 2. Die eigentümliche Tatsache, daß Fe-Ni-Legierungen, deren Komponenten bekanntlich entgegengesetzte Magnetostruktionserscheinungen zeigen, auch schon durch außerordentlich geringe Felder hoch magnetisierbar sind, führt den Verf. zu der Auffassung, daß gerade die Magnetostraktion bei den Magnetisierungs Vorgängen und speziell bei der Hysterese eine ausschlaggebende Rolle spielt. Er unterscheidet intraatomare Vorgänge, die sich lediglich innerhalb der Atome abspielen, und interatomare Vorgänge, die sich über eine größere Zahl von Nachbaratomen erstrecken. Die ersteren, wahrscheinlich Änderungen in der Orientierung von Elektronenkreisen, haben Quantennatur; sie sind zwar unabhängig von den umgebenden Atomen, beeinflussen aber die Kräfte, welche das Atom auf seine Nachbarn ausübt, so daß der Körper, dem das Atom angehört, seine Dimensionen zu ändern strebt. Auf diese atomare Magnetostraktion ist auch die magnetische Härte und die Hysterese zurückzuführen, die also nicht nur von dem Typus des magnetisierten Atoms abhängt, sondern auch von den mechanischen Eigenschaften der betreffenden Probe. Bei weichen Materialien findet die Wirkung der atomaren Magnetostraktion nur geringen Widerstand, bei harten dagegen großen und erfordert daher die Anwendung höherer magnetischer Felder mit großem Energiebetrag. — In ähnlicher, aber wohl nicht ganz befriedigender Weise sucht der Verf. die Hystereseerscheinungen auf Stöße zurückzuführen, welche die Struktur durch plötzliche Änderungen der Kräfte zwischen den bei der atomaren Magnetostraktion in Betracht kommenden Atomen erfährt. Bei den Fe-Ni-Legierungen läßt sich erwarten, daß lokale Spannungen, die beispielsweise durch die Magnetisierung eines Ni-Atoms entstehen, durch die Magnetisierung eines benachbarten Eisenatoms zum Teil wieder aufgehoben werden, da ja bei beiden die atomare Magnetostraktion ebenso entgegengesetzt sein muß, wie die am ganzen Stück beobachtete. Somit wird sich bei geeignet einsetzt, kontinuierlich fortsetzen, und es wird daher nur ein geringes Feld zur Erreichung der Sättigung notwendig sein. Diese geeignete Zusammensetzung aber wird diejenige sein, bei der die Magnetostruktionserscheinungen des ganzen Stückes verschwinden. Die Hysterese wird dann ein Minimum werden, wenn die von der Magnetisierung betroffene Gruppe von Fe- und Ni-Atomen so zusammengesetzt ist, daß die Änderung der von dieser Gruppe auf ihre Nachbaratome ausgeübten Kräfte am geringsten wird. Die fundamentalen Unterschiede im magnetischen Verhalten der drei ferromagnetischen Elemente müssen auf die Verschiedenheit ihrer atomaren Magnetostraktion zurückgeführt werden, ebenso die Wirkungen der Wärmebehandlung, der

mechanischen Bearbeitung usw. auf die verschiedene Leichtigkeit, mit welcher lokale Spannungen entstehen und verschwinden. GÜMLICH.

Richard M. Bozorth. A null-reading astatic magnetometer of novel design. Journ. Opt. Soc. Amer. 10, 591—598, 1925, Nr. 5. Das beschriebene Instrument soll hauptsächlich dazu dienen, magnetische Messungen an außerordentlich kleinen Proben wie dünnen Drähten, Bändern, Niederschlägen zu messen und dabei Störungen des Feldes von außen her, welche die Messungen bei der gewöhnlichen Anordnung unmöglich machen, auszuschließen. Es besteht aus einem Paar astatic angeordneter Nadeln von sehr geringer Größe (4 mm Länge, 1 mm Durchmesser), deren magnetisches Moment möglichst gleich ist und deren Abstand voneinander nur 4 cm beträgt. Diese Nadeln sind auf einem Rähmchen befestigt, das mittels eines 10 cm langen W-Fadens am Deckel eines Gehäuses hängt, welches auf einer mittels Juliusseher Aufhängung an der Zimmerdecke befestigten Platte ruht. Das Rähmchen trägt einen Spiegel zur Ablesung und am unteren Ende einen in Öl tauchenden Dämpfer. Dem Nadelpaar gegenüber ist in einem Abstand von etwa 2,8 cm die zu untersuchende Probe vertikal in einer Magnetisierungsspule angeordnet, so daß bei Magnetisierung jeder ihrer Pole das Nadelpaar in demselben Sinne zu drehen sucht. Diese Drehung wird kompensiert durch die Wirkung einer auf der anderen Seite in demselben Abstand angeordneten stromdurchflossenen Spule; die ganze Methode ist also eine Nullmethode, die ja stets ihre Vorteile besitzt. Zur Aufhebung der Wirkung der Magnetisierungsspule auf das Magnetometer dient in bekannter Weise eine auf der entgegengesetzten Seite angebrachte Spule von gleichen Dimensionen, die ebenfalls vom Magnetisierungsstrom durchflossen wird. Da sich aus den Dimensionsverhältnissen der kleinen Spule und der genau zu messenden Stärke des sie durchfließenden Stromes die äquivalente Polstärke an den Enden der Spule berechnen läßt, welche gerade hinreicht, um die Wirkung der Pole der Probe auf das Magnetometer aufzuheben, so läßt sich natürlich auch die Polstärke der Probe für jedes auf die Probe wirkende Feld aus dieser Stromstärke berechnen. Die durch Änderung der Pollage in Abhängigkeit von der Magnetisierung bedingte Fehlerquelle ist diskutiert und als unerheblich erwiesen; dagegen dürfte doch wohl bei den geringen in Betracht kommenden Abmessungen die ganze Justierung mit Schwierigkeiten verknüpft sein, die auf die Meßgenauigkeit nicht ohne Einfluß bleiben können. Die probeweise wiedergegebene Magnetisierungskurve eines Drähtchens von nur 3 mg Gewicht ist insofern nicht als hinreichender Beweis für die Genauigkeit der Messungen anzusehen, als ja einmal die wahre Magnetisierungskurve des Materials nicht bekannt ist, andererseits aber diese Probe aus magnetisch sehr hartem Material (Koerzitivkraft ~ 18 Gauß) bestand, während die hauptsächlichsten Messungsschwierigkeiten gerade bei magnetisch sehr weichem Material, wie Elektrolyteisen usw., auftreten. Immerhin dürfte der neue Apparat in bestimmten Fällen gute Dienste leisten.

GÜMLICH.

Charles Lapp. Hystérésigraphie à deux miroirs rectangulaires sur équipes synchrones amortis. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 166—176, 1925, Nr. 5. Die Frage der magnetischen Nachwirkung, d. h. der Erscheinung, daß die magnetische Induktion dem erregenden Felde nicht momentan in vollem Betrage folgt, sondern zum vollständigen Ablauf unter Umständen einer meßbaren Zeit bedarf, ist insofern immer noch nicht völlig geklärt, als man zumeist diese Erscheinung einer spezifischen Eigenschaft bestimmter Eisensorten bzw. Legierungen, der sogenannten „Viskosität“ zuschrieb, während einige neuere Forscher das Vorhandensein einer solchen Eigenschaft leugneten und die ganze Erscheinung lediglich durch Wirbelströme erklären wollten. Der Verf. ist schon in einer früheren, nach der ballistischen

Methode durchgeführten Untersuchung [Journ. de phys. (6) 4, 349, 1923], über welche auch an dieser Stelle berichtet wurde, für das Vorhandensein einer je nach dem Material verschiedenen starken Viskosität eingetreten und hat die begonnenen Messungen nach einem neuen Verfahren weitergeführt, das die Aufnahme ganzer Hystereseschleifen bei Wechslen mäßiger Frequenz gestattet. Der verwendete Apparat, eine Verbesserung des schon von Ewing angegebenen Aufnahmeapparats von Magnetisierungskurven, beruht darauf, daß ein Lichtstrahl hintereinander zwei bewegliche Spiegel passiert, von denen der eine durch den das Feld der Magnetisierungsspule erzeugenden Strom eine Drehung erfährt, die daher diesem Feld proportional ist, während die dazu senkrecht gerichtete Drehung des zweiten Spiegels von dem in der Induktionsspule verlaufenden Strom hervorgebracht wird, und daher der Induktion proportional ist; der Lichtstrahl beschreibt somit auf einer matten Glasscheibe eine Magnetisierungskurve (\oint -Kurve) bzw. eine vollständige Hystereseschleife, die natürlich auch photographisch festgehalten werden kann. — Dies für statische Aufnahmen verhältnismäßig einfache Verfahren wird jedoch infolge der Trägheit der schwingenden Systeme usw. um so schwieriger, je rascher die Schleifen durchlaufen werden, und es ist dem Verf. vorerst auch nur gelungen, bis zu etwa 20 Per./sec einwandfreie Aufnahmen zu machen, während er hofft, das Verfahren durch entsprechende Verbesserungen auch für die technisch verwendete Frequenz von 50 Per./sec brauchbar zu gestalten. Die zu untersuchende Probe besteht aus einem gegossenen, geschlitzten und mit einer Magnetisierungswicklung versehenen Eisenring, in dessen Schlitz eine von einem Torsionsfaden getragene stromdurchflossene Drahtschleife hängt, deren Ablenkung durch die den Schlitz durchsetzenden Induktionslinien auf den mit ihr verbundenen Spiegel übertragen wird, während der Magnetisierungsstrom eine zweite Drahtschleife durchfließt, die zwischen den Polen eines permanenten Magnets hängt und ihre Drehung auf den zweiten Spiegel überträgt. — Die Bedingungen für das einwandfreie Gelingen der Aufnahmen sind: Vollkommene, durch Flüssigkeitsdämpfer erreichte Dämpfung und vollkommene Identität der Schwingungsperioden beider Systeme; bei 20 Per./sec müssen die Schwingungszahlen bis auf $\frac{1}{200}$ übereinstimmen, was durch geeignete Änderung des Trägheitsmoments erreicht werden kann. Die zyklischen Stromänderungen wurden durch einen besonders konstruierten, mittels einer Kurbel angetriebenen Flüssigkeitswiderstand erzielt. — Da der Eisenweg des Ringes durch einen Luftspalt unterbrochen ist, so erhält man natürlich keine absoluten Magnetisierungskurven, sondern stark geneigte, die noch einer durch den Luftwiderstand bedingten und sicher zu berechnenden Scherung bedürfen und somit Punkt für Punkt umgezeichnet werden müssen, was natürlich eine ziemlich langwierige Arbeit mit sich bringt, doch läßt sich nach einem vom Verf. angegebenen Verfahren wenigstens der Wert der Koerzitivkraft in jedem Falle verhältnismäßig einfach und rasch ermitteln. — Es hat sich nun ergeben, daß bei Aufnahmen von Hystereseschleifen niedriger Induktion, in deren Bereich sich die Nachwirkungserscheinungen hauptsächlich abspielen, die Schleifen von Elektrolyteisen außerordentlich verbreitert erscheinen, und zwar betrug die Koerzitivkraft bis zum 15fachen von derjenigen bei langsamer Aufnahme, während die Aufnahmen mit ganz identisch dimensionierten Proben aus weichem, künftlichem Eisen keinerlei Verzerrungen aufwiesen. Dies in Verbindung mit der Tatsache, daß auch bei verzerrten Schleifen die Spitzen noch vollkommen scharf ausgebildet erschienen, während starke Wirbelströme sie abzurunden streben, spricht dafür, daß man es hier tatsächlich im wesentlichen nicht mit der Wirkung von Wirbelströmen, sondern von Viskosität zu tun hat. Leider sind nähere Angaben über die Größe der wahren Koerzitivkraft, die sonstigen magnetischen Eigenschaften, den spezifischen Widerstand usw. des untersuchten Materials nicht gemacht. GUMMICH

Henry Abraham et René Planiol. Sur le sesquioxyde de fer magnétique. C. R. 180, 1328—1329, 1925, Nr. 18. Den Verf. ist es gelungen, das als unmagnetisch bekannte Eisensesquioxyd („Englisch Rot“) auch in einer magnetischen Modifikation herzustellen. Zu diesem Zwecke wird es zunächst bei 500° durch H oder CO zu dem bekanntlich magnetischen Magnetit (Fe_3O_4) reduziert; bei Erhitzung dieses sehr oxydierbaren Pulvers auf 200 bis 250° in Luft erhält man dann ein braunes Pulver, dessen Magnetisierbarkeit derjenigen des Magnetits nahekommt, während beim Entzünden des Pulvers, das wie Feuerschwamm brennt, wieder das unmagnetisierbare Sesquioxyd entsteht. Die magnetisierbare Modifikation bleibt hitzebeständig bis etwa 600°, zwischen 600 und 700° geht sie wieder in die unmagnetische über. GÜMLICH.

Raymond Chevallier. Sur l'oxyde ferrique ferromagnétique. R. C. 180, 1473—1475, 1925, Nr. 20. GÜMLICH.

S. R. Williams. The effect of transverse joints on the magnetic induction in nickel. Journ. Opt. Soc. Amer. 10, 109—118, 1925, Nr. 1.

L. W. Mc Keehan. The effect of transverse joints on the magnetic induction in nickel. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 169—170, 1925, Nr. 2. Das Ergebnis der Versuche von N. H. Williams (Phys. Rev. 33, 60, 1911), daß bei Ni-Proben die oberflächlichen Schichten unter Umständen stärker magnetisierbar sind als die inneren, und daß Schnitte quer zur Magnetisierungsrichtung zwar bis zu 20 oder 30 Gauß die Magnetisierbarkeit verringern, bei höheren Feldstärken aber vergrößern, prüfte der Verf. nach, indem er geschliffene Ni-Blechplatten von 1 cm² Oberfläche und 1 mm Dicke zu Würfeln aufschichtete, die, mittels einer Schraube unter meßbarem Druck zusammengehalten, im Felde einer Spule an einem Torsionsfaden aufgehängt und mit Fernrohr und Skale beobachtet wurden. Der Würfel wurde so justiert, daß seine Diagonale mit der Feldrichtung zusammenfiel, und es konnte nun bei gleicher Dicke der Nickelschicht in den verschiedenen Richtungen durch die Drehung des Systems entschieden werden, in welchem Sinne die Trennungsfugen wirken. Hierbei konnten durch verschieden starkes Anziehen der Klemmschrauben der Druck zwischen 12 kg und 75 kg verändert und die Trennungsfugen durch Einlegen von Papierzwischenschichten vergrößert werden. Die Richtigkeit der früheren Beobachtungen von N. H. Williams wurden auch durch diese Versuche bestätigt, während bei entsprechenden Versuchen mit Eisenplatten die Trennungsschichten stets ungünstig wirkten; der Verf. glaubt, diese Erscheinung mit der neu gefundenen hohen Anfangspermeabilität der Fe-Ni-Legierungen in Verbindung bringen zu können. — Mc Keehan weist zur Erklärung dieser Ergebnisse darauf hin, daß beim Walzen der Bleche die oberflächlichen Schichten einem starken Zug parallel der Oberfläche ausgesetzt werden, die inneren Schichten dagegen einem Druck in derselben Richtung, deren Folgen zum Teil auch nach mäßiger Erhitzung noch bestehen bleiben. Dabei überwiegt die Dicke der inneren, unter einem Druck stehenden Schichten erheblich, dieser Druck wirkt aber bekanntlich beim Nickel in schwachen Feldern günstig auf die Magnetisierbarkeit, man hat es also nicht sowohl mit einer Verbesserung der letzteren bei hohen Feldern quer zu den Trennungsschichten zu tun, was den bisherigen Erfahrungen durchaus widersprechen würde, sondern mit einer Verbesserung längs der Oberflächenschichten bei niedrigen Feldern. Beim Eisen ist die Wirkung von Zug und Druck bei niedrigen Feldern umgekehrt.

GÜMLICH.

Marcel Peschard. Sur l'aimantation des ferronickels. (Propriétés thermomagnétiques.) C. R. 180, 1475—1478, 1925, Nr. 20. An 30 sehr reinen Fe-Ni-Proben bestimmte der Verf. genauer die ja schon vielfach untersuchten, interessanten thermo-

magnetischen Eigenschaften dieser Legierungen und fand kurz folgendes: Oberhalb 34,4 Proz. Ni (entsprechend der Verbindung Fe_2Ni) sind alle Legierungen reversibel, d. h. die Temperatur, bei welcher sie bei Erwärmung die Magnetisierbarkeit verlieren und bei Abkühlung wiedergewinnen, ist die gleiche, es ist also keine sogenannte Temperaturhysterese vorhanden. Unterhalb dieses Prozentgehaltes sind sie im allgemeinen irreversibel, d. h. die Temperatur, bei welcher sie bei der Abkühlung wieder magnetisierbar werden, liegt zum Teil tief unter derjenigen, bei welcher sie ihre Magnetisierbarkeit verloren haben; dies wird bedingt durch den Übergang des γ - in das β -Eisen. Zwischen 0 Proz. Ni und 2,5 Proz. Ni sind die Legierungen ebenfalls reversibel, da die β - γ - und die γ - β -Umwandlungen oberhalb des Curieschen Punktes liegen. Zwischen 2,5 Proz. Ni und 5 Proz. Ni liegt die β - γ -Umwandlung oberhalb des Curieschen Punktes, die γ - β -Umwandlung dagegen unterhalb desselben; beim Erhitzen bis zum Curieschen Punkt bleibt daher die Legierung reversibel, bei einer höheren Erhitzung erweist sie sich als irreversibel. Zwischen 28 Proz. Ni und 34 Proz. Ni ist der Zustand zunächst reversibel, und zwar mit einem sehr geringen Atommoment, darüber aber lagert sich ein irreversibler Vorgang entsprechend der γ - β -Umwandlung. In bezug auf die recht verwickelten irreversiblen Vorgänge bei Legierungen zwischen 5 Proz. Ni und 28 Proz. Ni muß auf das Original verwiesen werden. Bei den reversiblen Legierungen scheint sich die Verbindung Fe_3Ni_2 (41 Proz. Ni) durch einen Knick in der Magnetisierungskurve in Abhängigkeit vom Ni-Gehalt bemerkbar zu machen.

GÜMLICH.

O. E. Buckley and L. W. McKeenhan. Effect of tension upon magnetization and magnetic hysteresis in permalloy. Phys. Rev. (2) 26, 261—273, 1925, Nr. 2. Schon Arnold und Elmen wiesen in ihrer ersten Veröffentlichung über Permalloy darauf hin, wie außerordentlich empfindlich diese Legierungen gegen mechanische Einwirkungen wie Zug, Druck, Biegung usw. seien. Es ist daher dankenswert, daß die Verff. diese Eigentümlichkeit einer gründlicheren Untersuchung unterzogen und speziell die Abhängigkeit der Magnetisierbarkeit vom Zug genauer studierten, zumal sich hierbei ganz überraschende Resultate ergaben. Zu den Versuchen dienten Drähte, die aus besonders reinen Materialien (Gesamtverunreinigungen etwa 0,05 Proz.) auf folgende Weise hergestellt wurden: Proben von 10 g Gewicht wurden in verschiedener Zusammensetzung aus Fe und Ni in Pulverform gemischt, gepreßt, im Vakuum gesintert und zu Drähten von 600 mm Länge und 1 mm Durchmesser ausgezogen. Diese Drähte wurden etwa eine Stunde lang auf 1000° erhitzt und innerhalb einer Stunde auf Zimmertemperatur abgekühlt; sie erwiesen sich dann als grobkristallinisch, was aber anscheinend die Magnetisierbarkeit kaum ungünstig beeinflusste. Die so hergestellten Proben enthielten zwischen 35 und 90 Proz. Ni; sie wurden in einer Magnetisierungsspule nach der ballistischen Methode untersucht, und zwar zunächst im unbelasteten Zustand, dann unter der Wirkung einer Belastung bis zu 7 kg/mm²; die Magnetisierung wurde fortgesetzt, bis hinreichende Sättigung eingetreten war, was bei höchstens 10 bis 20 Gauß der Fall war, zumeist aber bereits erheblich früher. Die magnetischen Aufnahmen umfaßten einmal die Anfangspermeabilität, dann die ganze Nullkurve und schließlich auch die Hystereseschleifen. Bei so weichem Material mußte auch bei so günstigen Dimensionsverhältnissen ($l/d = 600$) die entmagnetisierende Wirkung der Enden noch berücksichtigt werden; zu diesem Zweck wurde ein magnetisch besonders weicher Draht aus Permalloy unter passender Belastung sowohl in freier Spule als auch mit Hilfe eines Schlußjochs untersucht, das ebenfalls aus Permalloystäben und -platten zusammengesetzt war. Es zeigte sich, daß der Entmagnetisierungsfaktor N für das Dimensionsverhältnis 600,

aufgetragen nach Werten von J/J_∞ (J = Magnetisierungsintensität, J_∞ = Sättigung), bis zu etwa 0,7 dieses Wertes konstant = $1,6 \cdot 10^{-4}$ war und von da ab bis zu $J/J_\infty = 1$ erst langsam, dann immer rascher bis Null abnahm, woraus hervorgeht, daß der Entmagnetisierungsfaktor bei niedrigen Feldstärken noch eine erhebliche, bei höheren dagegen keine merkliche Rolle mehr spielt. Die so gewonnenen Ergebnisse wurden natürlich bei der Aufnahme sämtlicher Magnetisierungskurven verwertet. Es ergab sich nun folgendes: Für Legierungen von 81 Proz. Ni blieb die Magnetisierbarkeit durch den Zug nahezu unverändert; bei höherem Ni-Gehalt wirkte der Zug verschlechternd, bei niedrigerem verbessernd, und zwar in teilweise ganz außerordentlichem Maße; beispielsweise stieg die Maximalpermeabilität für Permalloy (78,5 Proz. Ni) von etwa 60000 unter passend gewähltem Zug ($2,46 \cdot 10^8$ dyn/cm²) auf rund 280000; die Anfangspermeabilität nahm ebenfalls außerordentlich stark zu und der Hystereseverlust ab; einen interessanten Überblick über letzteren gibt folgende Tabelle, bei deren Beurteilung allerdings zu bedenken ist, daß die B_{\max} ja sehr verschieden sind und daher die Werte für den Hystereseverlust eigentlich keinen direkten Vergleich zulassen, sondern erst nach Umrechnung mittels des Gesetzes von Steinmetz oder Richter. Berücksichtigt man die Tatsache, daß die Magnetostriktions-

Material	Belastung kg/mm ²	B_{\max}	Hystereseverlust Erg/cm ³ /cycl.
84 Proz. Ni; 16 Proz. Fe	—	6 100	300
	2,4	2 260 ¹⁾	120
81 Proz. Ni; 19 Proz. Fe	—	8 320	350
	2,5	8 320	310
78,5 Proz. Ni; 21,5 Proz. Fe	—	9 560	180
	2,5	11 000	80
65 Proz. Ni; 35 Proz. Fe	—	5 300 ¹⁾	370
	5,0	12 400	160
45 Proz. Ni; 55 Proz. Fe	—	8 500 ¹⁾	680
	2,5	12 900	830
Si Legierung	—	14 000	4 500
Weiches Eisen	—	15 000	6 500
W-Magnetstahl	—	16 000	275 000
K-S-Magnetstahl	—	16 000	900 000

¹⁾ Noch weit von der Sättigung entfernt.

erscheinungen in Fe und Ni entgegengesetzt gerichtet sind, indem das Eisen sich unter der Wirkung schwacher Felder ausdehnt, Ni dagegen bei allen Feldstärken zusammenzieht, und daß bereits Honda und Kido (Sc. Reports Tôhoku Univ. 9, 221, 1920) fanden, daß die Magnetostriktion von Fe Ni-Legierungen bei etwa 80 Proz. Ni ihr Vorzeichen wechselt, so ist der Zusammenhang mit den hier untersuchten Erscheinungen unverkennbar. Es lag nahe, die außerordentlich hohen Werte der Permeabilität auf eine Orientierung der Kristalle nach der Drahtachse zurückzuführen, jedoch ergab die Röntgenuntersuchung keinerlei Orientierung der Kristalle. Die Versuche scheinen also die Ansicht zu widerlegen, daß nur ganz besondere Richtungen im ferromagnetischen Kristall hohe Magnetisierbarkeit bei sehr schwachen Feldern gewährleisten.

GÜMLICH.

Lars A. Welo und Oskar Baudisch. The Two-Stage Transformation of Magnetite into Hematite. Phil Mag. (6) 50, 399—408, 1925, Nr. 296. Bereits berichtet nach Phys. Rev. (2) 25, 587, 1925, Nr. 4; diese Ber. S. 1440.

GÜMLICH.

Raymond Chevallier. L'aimantation des laves de l'Etna et l'orientation du champ terrestre en Sicile du XII^e au XVII^e siècle. Ann. de phys. (10) 4, 5—162, 1925. Juli/Aug. Wie ein Stück glühenden Stabes, welches plötzlich in kaltes Wasser gestoßen wird, unter dem Einfluß des Erdfeldes magnetisch wird, ebenso werden auch die Lavaströme, während sie erstarren, durch das augenblicklich herrschende Erdfeld selbst magnetisch. Sie behalten den Magnetismus, den sie während des Erstarrens annehmen, bei, auch wenn das äußere Feld sich ändert. Gerade diesen Punkt hat Chevallier durch zwei verschiedene Methoden eingehend untersucht. Auf Grund dieser Tatsache wird die Deklination von Lavaströmen verschiedener Ausbrüche des Ätna gemessen:

Ausbruch vom Jahre	Östl. Deklination Mittelwert	Inklination Mittelwert	Ausbruch vom Jahre	Östl. Deklination Mittelwert	Inklination Mittelwert
1911	— 7,5 ⁰	47,2 ⁰	1381	16,6 ⁰	53,5 ⁰
1669	— 9,5	63	1329	10,3	59,2
1566	11,6	52	1284	6,9	50,5
1444	ungefähr 13 ⁰	50(?)	—	—	—

Es verdient bemerkt zu werden, daß die Richtung der Magnetisierung der Ströme von 1669 und 1911 mit der Richtung der Erdfelder zu jenen Zeiten gut übereinstimmt. — Der Gang der säkularen Variation für Sizilien wäre demnach folgender: Um 1630 Deklination 0; 1440 Hauptwert östl. 18⁰; 1240 ist sie 0⁰. Man erhält so eine Periode von 750 Jahren, vorausgesetzt, daß der Gang überhaupt periodisch ist. — Der Sona-Strom, den viele für 1169 ansetzen, entspricht in magnetischer Hinsicht genau dem Ausbrüche von 812. — Für den Schiso-Strom aus der Zeit vor Christi Geburt ergibt sich eine Deklination von ungefähr — 40⁰ östl., d. h. 40⁰ westl., und eine Inklination von 70⁰. — Die Inklinationsmessungen ergeben im allgemeinen Werte zwischen 50 und 60⁰; sie zeigen aber starke Diskontinuitäten. — Die Stärke der Magnetisierung schwankt in den Oberflächenschichten; in den inneren Teilen der Ströme nähert sie sich einer konstanten unteren Grenze von etwa 0,08 CGS; dieser Wert bleibt sich längs eines Stromes ziemlich gleich. An der Oberfläche erreicht die Magnetisierung Werte bis 0,015 und an besonderen Punkten sogar bis zu 0,1. — Der Arbeit geht eine ausführliche geschichtliche Darlegung voraus, wie sich unsere Kenntnisse über die magnetischen Eigenschaften von Gesteinen entwickelten (Arbeiten von Humboldt am Heidelberg im Fichtelgebirge; Dellesse; Melloni; Folgheraiter; Brunhes und David; Mercanton). Der erste Hinweis auf den Einfluß von Felsenmassen auf die Richtung von Magnetnadeln findet sich nach dem Verf. bei Jono de Castro auf der Insel Chaul (Bombay). STÖCKL.

A. Glaser. Über ein neues Verhalten diamagnetischer Gase bei tiefen Drucken. Münch. Ber. 1921, S. 79—85, Nr. 1. Bereits berichtet nach Ann. d. Phys. (4) 75, 459—488, 1924, Nr. 1; siehe diese Ber. S. 275. Vgl. auch diese Ber. 5, 1667, 1924.

GÜMLICH.

B. Cabrera et A. Duperier. La variation thermique du magnétisme de l'eau et de quelques solutions paramagnétiques. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 121—138, 1925, Nr. 4. Das Curiesche Gesetz in seiner allgemeineren Form $\chi(T + \Delta) = \text{const}$ hat sich auch über ein großes Temperaturgebiet meist als richtig erwiesen. Zur Erklärung der Konstante Δ hat P. Weiss das Vorhandensein eines molekularen Feldes angenommen, das mit der Dichte der paramagnetischen

Atome in Beziehung stehen soll, doch ist die Richtigkeit dieser Annahme durch neuere Versuche von Foëx zweifelhaft geworden. Zur Klärung dieser Frage führten die Verf. mit Hilfe der Faradayschen Drehwagenmethode zunächst eine Reihe sehr genauer Messungen über die Suszeptibilität des Wassers in Abhängigkeit von der Temperatur durch und fanden, daß sie zwischen 20 und 80° nach der Beziehung:

$$-\frac{\delta\chi}{\chi} = [1,67 + 0,0016(t^0 - 20^0)](t^0 - 20^0)10^{-4}$$

abnimmt. Sie hängt ab von dem Bruch der polymerisierten Moleküle, derart, daß durch Hinzufügung eines diamagnetischen Salzes (Manganchlorür), das eine Verminderung der polymerisierten Moleküle hervorbringt, $\delta\chi/\chi$ sich der Null nähert. — Anschließend daran machten die Verf. entsprechende Versuche mit Lösungen verschiedener Konzentration von Manganchlorür, Mangannitrat und Nickelnitrat, die ergaben, daß sich fast in allen Fällen das Curie-Weiss'sche Gesetz für die Mangansalze mit $\Delta = -25$ und für die Nickelsalze mit $\Delta = -2$ gültig erweist, und zwar unabhängig von der Art des Anions und von der Konzentration. Aus diesen Werten berechnet sich die Magnetonezahl n für Mn zu $28,06 \pm 0,08$, für Ni zu $15,96 \pm 0,05$; der letztere Wert stimmt mit dem früher gefundenen überein, der erstere ist um eine Einheit kleiner. Die Konstanz von Δ läßt sich, entsprechend der Theorie von Ehrenfest, auf eine Deformation der oberflächlichen Schicht des paramagnetischen Atoms unter Wirkung der anderen, chemisch mit ihm verbundenen Atome zurückführen, also bei wässrigen Lösungen auf die Moleküle des Wassers. GÜMLICH.

F. Fischer. Zur Stromverdrängung in zylindrischen Leitern. ZS. f. Phys. 33, 623—627, 1925, Nr. 8. Für die Stromverdrängung (Skineffekt) in wechselstromdurchflossenen Leitern wird die Differentialgleichung aufgestellt. Die vollständige Lösung des Problems ist bis jetzt nur für den Leiter mit kreisförmigem Querschnitt (Lord Kelvin) und für die unendlich ausgedehnte planparallele Platte (J. J. Thomson) gegeben. In der Arbeit von Lampa, welche den elliptischen Querschnitt behandelt, und in den Arbeiten von Edwards und Press über den rechteckigen Querschnitt werden Fehler nachgewiesen. REICH.

Bengt Beckman. Halleffekt und Widerstandsänderung im transversalen Magnetfeld im Bereiche der niedrigsten Temperaturen. Onnes Festschrift 1922, S. 436—453. Nach einer zusammenfassenden Darstellung der verschiedenen Versuche, den Halleffekt auf elektronentheoretischer Grundlage zu erklären, berichtet Verf. über die im Leidener Laboratorium seit 1912 ausgeführten Messungen des Effektes bei tiefen Temperaturen. Die Untersuchung geschah nach der Methode von Lebreton und van Everdingen und erstreckte sich auf Wismut, Gold, Silber, Kupfer, Cadmium, Blei, Tellur, Graphit (diamagnetisch), Zinn, Palladium (paramagnetisch), Nickel (ferromagnetisch) sowie sechs Legierungen von Gold und Silber. Die Messungen wurden im allgemeinen bei mehreren Feldstärken und Temperaturen bis zu 15° K vorgenommen; bei Heliumtemperatur wurden nur fünf Metalle untersucht. Das komplizierte Verhalten der Metalle wird eingehend besprochen und mit den Forderungen der Theorie verglichen, wobei sich beträchtliche Unstimmigkeiten ergeben. — In gleicher Weise werden auch für die Widerstandsänderung im magnetischen Felde Theorie und Beobachtung gegenübergestellt. Die von Thomson aus der Elektronentheorie abgeleitete Gesetzmäßigkeit, nach der die relative Widerstandsänderung proportional dem Quadrat der Feldstärke und umgekehrt proportional der dritten Potenz der absoluten Temperatur sein soll, wird im allgemeinen nicht befolgt. Der Effekt steigt zwar mit sinkender Temperatur stark an, doch ist der Anstieg bei Wasserstofftemperatur

höchstens ein Drittel von dem nach dem Thomsonschen Gesetz zu erwartenden Bemerkenswert ist der Schluß, den de Haas aus den Beobachtungen ziehen konnte: daß diejenigen Moleküle den stärksten Effekt aufwiesen, die anisotrop und stark diamagnetisch sind.

FR. HOFFMANN.

A. Liénard. Complément au mémoire „Equilibre et déformation de systèmes de conducteurs traversés par des courants et de corps magnétiques sans hystérésis“. Ann. de phys. (10) **3**, 145–160, 1925, März/April. Verf. teilt einige Ergänzungen zu einer im Titel genannten früheren Veröffentlichung (Ann. de phys. (9) **20**, 249, 1923; diese Ber. S. 1449) mit, die sich zum Teil auf zwei Arbeiten von Th. Lehmann (Rev. gén. de l'El. **6**, 755, 1919; **17**, 515, 1925) beziehen. H. SCHMIDT.

Ludwig Casper. Zur Formel von Heaviside für Einschaltvorgänge. Arch. f. Elektrotechn. **15**, 95–96, 1925, Nr. 1. Die allgemeine Lösung der inhomogenen linearen Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten

$$y^{(n)} + a_{n-1}y^{(n-1)} + \dots + a_1y' + a_0y = \varphi(t)$$

läßt sich bekanntlich (vgl. z. B. Scheffers, Lehrb. d. Diff. u. Int.-Rechn. III, 4/5. Aufl., S. 523) in der Form

$$y = \sum_{\nu=1}^n \frac{1}{\left(\frac{\partial W}{\partial \alpha}\right)_{\alpha=p_{\nu}}} \cdot \int_0^t \varphi(\xi) e^{p_{\nu}(t-\xi)} d\xi + \sum_{\nu=1}^n A_{\nu} e^{p_{\nu}t}$$

schreiben, falls A_{ν} die n beliebigen Integrationskonstanten und p_{ν} die Nullstellen von

$$W(\alpha) = \alpha^n + a_{n-1} \cdot \alpha^{n-1} + \dots + a_1 \cdot \alpha + a_0$$

bedeuten. Setzt man voraus, daß y und $\varphi(t)$ für negative Werte von t verschwinden, so muß alsdann

$$\sum_{\nu=1}^n A_{\nu} e^{p_{\nu}t}$$

gleich Null sein, woraus sofort das Verschwinden der Größen A_{ν} folgt, falls sämtliche p_{ν} voneinander verschieden sind. Unter der genannten Voraussetzung ergibt sich also

$$y = \sum_{\nu=1}^n \frac{1}{\left(\frac{\partial W}{\partial \alpha}\right)_{\alpha=p_{\nu}}} \cdot \int_0^t \varphi(\xi) e^{p_{\nu}(t-\xi)} d\xi,$$

womit eine von Heaviside (Electromagnetic Theory, Bd. II) angegebene und von K. W. Wagner (Arch. f. Elektrotechn. **4**, 159) bewiesene Formel in allgemeinerer Gestalt gewonnen ist, die sich auf den Sonderfall $\varphi(t) = \text{const}$ bezieht und die für die Untersuchung von Einschaltvorgängen wichtig ist.

H. SCHMIDT.

Wilhelm Lühr. Untersuchungen über den Einfluß von Erdrückströmen auf lange Leitungen. Diss.-Auszug Darmstadt, 1923, 4 S. Nach der Methode von La Cour berechnet man die Gegenreaktanz des Erdrückstromes auf eine Freileitung in einer Stromschleife bestehend aus Luftleiter und Erdrückstrom, indem man die Gegenwirkung des an der Erde gespiegelten Luftleiters auf diesen bestimmt. Diese Methode, sowie die von Breisig gegebene Erweiterung geben Resultate, die mit den in der Praxis vorgenommenen Messungen nicht übereinstimmen. Verf. löst das Problem, indem er zunächst den Verlauf der Stromfäden in der Erde ermittelt und so die Feldbilder erhält. Mittels der Sumecschen Induktionsgleichungen für Luftleiter

lassen sich dann die Gegenreaktanzen auf die einzelnen Fäden des Erdstroms, sowie die der Stromlinienpaare auf der Luftleiter und auf sich selbst berechnen. Die Anwendung der Theorie auf die 100 kV-Linie Friedrichsfelde-Trattendorf von 131 km Länge ergab für die Breitenausdehnung des Erdstromes 1,45 km bei einer Tiefenausdehnung von im Maximum 540 m und für die Gegenreaktanz des gesamten Erdstroms auf den Luftleiter 43,0 Ohm. Gemessen wurde 41,0 Ohm. Die La Coursche Methode gibt einen um 28 Proz. zu kleinen Reaktanzwert.

BAUMANN.

J. Koppes. Les ondes électromagnétiques très courtes. Arch. Inst. Luxembourg 9, 51—62, 1925. Verf. gibt zunächst eine kurze Zusammenstellung der Untersuchungen über kurze elektromagnetische Wellen. Er selbst verwendet in der Arbeit die Zweiröhrenschaltung von Eccles-Mesny und erhält mit Röhren Type „Métal“ Wellen von 3 m, mit Lampes cornes 2,4 m. Zum Nachweis der Schwingungen benutzt Verf. einen Resonanzkreis mit einer kleinen Glühlampe als Indikator. Die Wellenlänge wird mit einem Lecherdrahtsystem gemessen. Es werden Versuche zum Nachweis der Polarisation und Reflexion der Wellen beschrieben. Am Schlusse der Arbeit, die im wesentlichen nichts Neues bietet, beleuchtet der Verf. kurz den Vorteil der kurzen Wellen gegenüber den langen in bezug auf die Antennenstrahlung.

BAUMANN.

E. Mallett and A. D. Blumlein. High frequency measurement. Electrician 95, 153, 1925, Nr. 2464. In der Arbeit wird eine Methode zur Messung des Hochfrequenzwiderstandes entwickelt, bei der der Widerstand bei Resonanz ohne irgend eine galvanische Verbindung mit dem Schwingungskreis gemessen wird. Der Kreis, dessen Widerstand gemessen werden soll, ist induktiv mit einer Spule gekoppelt und es wird das Verhältnis der effektiven Impedanz dieser Spule zu der Impedanz der Spule allein in verschiedenen Punkten vor und nach der Resonanzlage aufgenommen, indem man die Frequenz des Schwingungsgenerators ändert. Man trägt dieses Impedanzverhältnis als Funktion der Generatorfrequenz auf und bestimmt mittels einer graphischen Methode den Hochfrequenzwiderstand aus dieser Kurve. Die Konstruktion ergibt auch den Wert der Resonanzfrequenz des Kreises. Als Vorteile dieser Methode sind anzuführen: 1. Der zu prüfende Kreis steht in keiner galvanischen Verbindung mit der Meßanordnung und seine Abstimmung muß nicht geändert werden, so daß das Verfahren auch zur Messung des Widerstandes von Spulen bei ihrer Eigenfrequenz und in Fällen, wo die Abstimmung nicht verändert werden kann, anwendbar ist. 2. Es brauchen keine absoluten Messungen vorgenommen zu werden. 3. Die Methode gibt eine bequeme Abschätzung der Meßgenauigkeit. Der Wert der gegenseitigen Kopplung zwischen Meßspule und Schwingungskreis hat keinen merklichen Einfluß auf die Resultate.

BAUMANN.

R. Rinkel. Verwendung der Glimmbrücke als Tonfrequenzerzeuger und Meßapparat. ZS. f. techn. Phys. 6, 472, 1925, Nr. 9. Der Verf. berichtet kurz über seine Erfahrungen mit der Glimmbrücke, deren Prinzip die Aufladung eines der Glimmlampe parallel geschalteten Kondensators über einen hohen Widerstand ist. Er empfiehlt sie vor allem als Stromquelle für Wechselstrombrücken. Die theoretischen Zusammenhänge sollen an anderer Stelle erörtert werden.

P. CERMAK.

George A. Campbell. Physical Theory of the Electric Wave-Filter. Bell Syst. Techn. Journ. 1, Nr. 2, 1—32, 1923. Als Einleitung zu einer Reihe technischer Aufsätze über die Siebketten wird von dem Verf., der etwa gleichzeitig mit K. W. Wagner die Grundlagen für diese in der Nachrichtentechnik viel benutzten

Apparate schuf, eine physikalische Theorie entwickelt. Die Siebkette und die künstliche Leitung werden definiert, die Kette entspricht angenähert einer künstlichen Leitung, bei der entweder keine Energie von einem zum anderen Gliede übertragen wird, eine Störung also rasch ihre Intensität einbüßt, oder bei der die Energie ohne Verluste längs der Leitung fließen kann. Durch Kombination erhält man Ketten, die entweder nur bestimmte Frequenzen durchlassen oder die aus dem ganzen Frequenzbereich nur ein bestimmtes Frequenzband unterdrücken. In einem Anhang werden die benutzten Gleichungen abgeleitet. LÜBCKE.

Charles P. Steinmetz. Overdamped Condenser Oscillations. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 43, 424—428, 1924, Nr. 5. Der kritische Widerstand in einem Kreise, bestehend aus dem Kondensator C , der Selbstinduktion L und dem Widerstand r , ist $r = 2 \sqrt{L/C}$. Dies setzt voraus, daß der Kondensator ideal isoliert ist. In der Praxis ist dies jedoch nicht der Fall, sondern der Kondensator hat eine gewisse Ableitung. Dieser unvollkommene Kondensator wird als vollkommener Kondensator mit parallel geschaltetem Widerstand g aufgefaßt. Die Entladung bleibt nur dann oszillatorisch, wenn die Bedingung $r < 2 \sqrt{L/C + g \cdot L/C}$ erfüllt ist. Die Dämpfung der Schwingungen ist jedoch erheblich größer als bei idealem Kondensator, weil die Kondensatorverluste hinzukommen. Man nennt deshalb die Schwingungen übergedämpft. Bei ihnen hat nur ein Teil der ersten Halbwelle bemerkenswerte Amplitude. Zu erwähnen ist noch, daß die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung mehr als 90° betragen kann. Die mathematischen Ableitungen werden durch Oszillogramme bestätigt. LÜBCKE.

Charles P. Steinmetz. Condenser Discharges Through a General Gas Circuit. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 210—223, 1922, Nr. 3. Die Entladung von Kondensatoren in Kreisen, die Nicht-Ohmsche Widerstände, z. B. Gasstrecken enthalten, läßt sich nur in der Weise berechnen, daß man die erste Halbwelle von den Anfangsbedingungen ausgehend bestimmt, aus den Grenzwerten dieser läßt sich die zweite Halbwelle berechnen usw. Für eine Reihe von Fällen, in deren Einzelheiten das Original eingesehen werden muß, werden die berechneten Kurven durch Oszillogramme gut bestätigt. Das Ergebnis ist kurz folgendes: Die Entladung eines Kondensators durch einen induktiven Kreis von geringem Ohmschen Widerstand, der aber eine Gasstrecke enthält, erfolgt immer oszillatorisch. Die Schwingung besteht aus einer begrenzten Anzahl von Halbwellen, um so weniger, je größer der Energieverlust in der Gasstrecke ist. Die Schwingung reißt plötzlich ab, wobei eine Ladung gleichen oder entgegengesetzten Vorzeichens wie bei Beginn auf dem Kondensator zurückbleibt. Die Frequenz der aufeinanderfolgenden Halbwellen ist nicht konstant, sondern nimmt ab. Die Entladung verliert ihren oszillatorischen Charakter nur, wenn außer der Gasstrecke noch ein Ohmscher Widerstand vorhanden ist, der größer als der kritische Widerstand der klassischen Theorie ist. Bei fallender Charakteristik der Gasstrecke wirkt solch ein Kreis wie eine Gegen-EMK, verbunden mit negativem Widerstand. Die Entladung wird nur dann aperiodisch, wenn der Ohmsche Widerstand größer als die Summe aus dem kritischen Widerstand plus dem negativen der Gasstrecke ist. LÜBCKE.

E. V. Appleton. The Automatic Synchronization of Triode Oscillators. Proc. Cambridge Phil. Soc. 21, 231—248, 1922, Nr. 3. Läßt man die Schwingungen zweier Röhrensender sich gegenseitig beeinflussen, so kommt man zu folgenden Ergebnissen. Wirkt ein kräftiger auf einen schwachen Röhrensender ein, dann wird in einem weiten Bereich der schwache Sender von der Welle des starken syn-

chronisiert. Die Breite dieses Mitnahmebereiches $2\delta\omega$ um die Frequenz ω_0 ist $2\delta\omega = \frac{2}{\sqrt{2}} \frac{E_0 \omega_0}{a_0}$, wo E_0 die Amplitude des starken und a_0 die des schwachen Senders.

Hiernach läßt sich z. B. ein geringer Wechselstrom von 0,5 Volt Amplitude durch Beeinflussung mit einem Wechselstrom großer bekannter Amplitude messen. Läßt man beide Schwingungen auf eine Braunsche Röhre wirken, so kann man an der Lissajouschen Figur direkt die Phasenverschiebung um π beobachten. Ähnliche Verhältnisse ergeben sich auch, wenn die Beeinflussung beider Schwingungen nicht nur in den Selbstinduktionen der Schwingungskreise, sondern in den Gitter- oder Anodenkreisen erfolgt. Bei engen Kopplungen werden auch die Dekremente geändert. Die Erscheinungen wurden auch bei Tonfrequenzen von 400 Hertz verifiziert. Hierbei war die Schwebungsfrequenz so niedrig, daß sie nach Gehör bequem gezählt werden konnte. Diese Frequenz ändert sich aber nicht linear mit der Kondensatorverstellung, sondern es findet auch hier eine schnellere Angleichung der Frequenzen statt, so daß der Schwebungston Null beiderseitig der Frequenzübereinstimmung eine längere Zeit beobachtet wird.

LÜBCKE.

G. W. O. Howe. Notes on wireless Matters. Electrician **94**, 684—685, 1925, Nr. 2456.

HARDTKE.

H. Barkhausen. Elektronen-Röhren. 2. Band. Röhrensender. Mit 69 Abbildungen. VI u. 118 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1925. Der 2. Band enthält den III. Teil: Leistungsumsatz, und IV. Teil: Selbsterregung.

SCHERL.

R. Arnold and P. Bennett. Beitrag zur Erdschlußfrage in Hochvoltnetzen. Elektrot. ZS. **46**, 1263—1264, 1925, Nr. 34. In Hochvoltnetzen, deren Nullpunkt über Drosseln oder Widerstände geerdet ist, genügt ein Kurzschlußschutz nicht, da er erst wirksam wird, wenn zweipoliger Erdschluß eintritt. Man könnte diesen Erdschluß durch automatisch abschaltende Erdschlußrelais beseitigen. Die Lösung wird aber sehr kompliziert. Da ein einpoliger Erdschluß in Netzen mit gut kompensiertem Erdschlußstrom selbst auf Stunden hinaus nicht schädlich ist, empfiehlt sich vielmehr die Verwendung von Erdschlußrelais, die die defekte Leitung anzeigen, welche dann von Hand abgeschaltet werden kann. Um nicht nur Dauererdschlüsse sondern auch kurze Funkenübergänge anzeigen zu lassen, müssen die Relais entsprechend empfindlich gebaut werden. — In ganz großen Netzen kann es vorkommen, daß infolge des großen Reststroms der Lichtbogen nicht mehr abreißt. Man kann dann aber die Löschung immer dadurch erreichen, daß man die erdgeschlossene Phase durch einen Ölschalter kurz an Erde legt.

BAUMANN.

M. Pirani and M. Schönborn. Die Bestimmung der elektrischen Durchschlagsfestigkeit von Gläsern und keramischen Stoffen. ZS. f. techn. Phys. **6**, 351—354, 1925, Nr. 7a. Nach der Wagnerschen Theorie gehen Durchschlagsfestigkeit und spezifischer Widerstand parallel. Beide werden hier an Gläsern und keramischen Stoffen gemessen, und zwar die Temperatur, bei der nach Anlegen einer Wechselspannung von 800 Volt an zwei 5 mm entfernte Elektroden der Durchschlag in 10 Sekunden eintritt, sowie die Temperatur, bei der die spezifische Leitfähigkeit 10^{-7} rez. Ohm erreicht. Trägt man die eine Temperatur als Abszisse, die andere als Ordinate auf, so erhält man eine gerade Linie. Die Abweichungen hiervon erklären sich daraus, daß auch der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit in die Wagnersche Theorie eingeht, welcher aber bei manchen Gläsern von bestimmten Temperaturen ab sich sprunghaft ändert.

GYEMANT.

A. Gyemant. Durchschlagsmechanismus feuchter Isolieröle. Naturwissenschaft. **13**, 726—727, 1925, Nr. 34. Vorläufige Mitteilung über eine teils in der Zeitschrift für Physik, teils in den Wissenschaftlichen Mitteilungen des Siemens-Konzerns erscheinende Arbeit. GYEMANT.

D'Arsonval. Nouveau générateur à courant continu 500 000 volts. C. R. **180**, 1549—1553, 1925. Nr. 21. SCHEEL.

6. Optik aller Wellenlängen.

E. L. Nicolai. On a Dynamical Illustration of a Pressure of Radiation. Phil. Mag. (6) **49**, 171—177, 1925, Nr. 289. Wie Th. Havelock gezeigt hat, läßt sich der Strahlungsdruck auf einen bewegten vollkommenen Reflektor veranschaulichen durch den Druck einer schwingenden Saite auf eine bewegte Platte. Seine theoretischen Berechnungen geben aber einen zu kleinen Wert des Druckes. Da hierbei die energetische Methode nicht zum richtigen Ziele führte, verwendet Verf. in vorliegender Arbeit zur Berechnung des Druckes der Saite auf die Platte die Momentengleichung, die auf ein Element der Saite, das die bewegte Platte in seiner Länge streift, während eines sehr kurzen Zeitteilchens bezogen wird. Die senkrechte Verschiebung des Seitenelements wird hierbei durch kleine Größen erster Ordnung wiedergegeben, so daß die gewöhnliche Differentialgleichung der transversalen Seitenschwingung ihre Gültigkeit behält. Diese Methode führt zu einem Ergebnis, in dem die Formel, wie sie Larmor für den Strahlungsdruck auf einem idealen Reflektor fand, eingeschlossen ist. Das Ergebnis kann durch die Annahme verallgemeinert werden, daß die Platte beim Entlanggleiten an der Saite geringe Oszillationen senkrecht ausführt. A. WENZEL.

Moritz von Rohr. Zur Entwicklung des ausziehbaren Handfernrohrs. ZS. f. Instrkde. **45**, 378—383, 1925, Nr. 8. [S. 1649.] KNIPPING.

J. Guild. The transformation of trichromatic mixture data: algebraic methods. Trans. Opt. Soc. **26**, 95—108, 1925, Nr. 2. Der Verf. beschreibt einfache algebraische Methoden, um Farbmischungsgleichungen der allgemeinen Form Farbe = x . Rot + y . Grün + z . Blau von einem bestimmten trichromatischen System in ein beliebiges anderes umzurechnen. KNIPPING.

Satyendra Ray. On the high values of the wavelength obtained with Fresnel's bi-prism. Journ. scient. instr. **2**, 333—335, 1925, Nr. 10. Kurzer Bericht über die Genauigkeit von Wellenlängenmessungen mit dem Fresnelschen Biprisma. KNIPPING.

R. Kingslake. A new type of nephelometer. Trans. Opt. Soc. **26**, 53—62, 1925, Nr. 2. In einem lichtdichten Kasten brennt eine 100 Watt-Projektionslampe. Zwei Spiegel werfen zwei nebeneinanderliegende, durch passende Linsen parallel gemachte Lichtbündel nach oben. Hierin liegen die zwei Nephelometerrohre, das Standardrohr und das Meßrohr, beide mit planem Boden. Das Standardrohr wird mit einer Ag-Cl-Suspension oder besser mit (haltbarer) Seifenlösung oder Kieselsäuresuspension bestimmter Herstellung und Konzentration gefüllt und ist in der Höhenlage durch einen Zahntrieb verstellbar. Das kürzere Meßrohr ist unbeweglich. In beide tritt also das erregende Licht von unten ein. In horizontaler Richtung wird das Tyndalllicht be-

obachtet. Die Optik besteht aus einem Nuttingprisma (Glasrhombus mit aufgekittetem rechtwinkligen Prisma, in der Kittfläche Versilberung mit Loch) und einem Okular. Durch Verschieben des Standardrohres, woran eine Teilung befestigt ist, wird auf gleiche Helligkeit des Gesichtsfeldes eingestellt. Da der Apparat vollständig lichtdicht gebaut ist und nach Bedarf nur Skale und Schreibfläche beleuchtet werden, bleibt das Auge dunkeladaptiert. Mehrere Abbildungen. KNIPPING.

A. F. C. Pollard. Some notes on nephelometry and a suggested sensitive test for the stability of explosives. Trans. Opt. Soc. **26**, 63—73, 1925, Nr. 2. Bedeutung des Nephelometers, seine Theorie, Beschreibung eines einfachen Nephelometers ähnlich dem Kingslakeschen (siehe das vorherige Referat). Hier erfolgt die Strahlenvereinigung durch ein Dachprisma. Anwendung des Instruments bei der Stabilitätsprüfung von Explosivstoffen, dabei Rezepte, Beobachtungen und Kurven. Beschreibung eines handlichen Instruments folgender Bauart: Aus 4 mm breitem versilberten Stahlband sind zwei Ellipsenteile gebogen, die einen Brennpunkt gemein haben. Hier ist ein 4 mm hoher 90°-Konus aus Spiegelmetall angebracht. In den beiden anderen Brennpunkten stehen die beiden Nephelometerrohre. Blickt man von oben durch ein Beobachtungsrohr auf den Konus, so sieht man dessen eine Seite beleuchtet von Tyndalllicht, das, von dem Standardrohr nach allen Seiten ausgehend zum Konus hin reflektiert wird. Ebenso wird das Tyndalllicht des Meßrohres nach dem Konus hin konzentriert. 8 Abb. KNIPPING.

W. J. H. Moll and H. C. Burger. A New Vacuum Thermoelement. Phil. Mag. (6) **50**, 618—624, 1925, Nr. 297. Bereits berichtet nach ZS. f. Phys. **32**, 575—581, 1925, Nr. 8; diese Ber S. 1226. KNIPPING.

W. J. H. Moll and H. C. Burger. The Thermo-Relay. Phil. Mag. (6) **50**, 624—626, 1925, Nr. 297.

W. J. H. Moll and H. C. Burger. Das Thermorelais. ZS. f. Phys. **34**, 109—111, 1925, Nr. 2/3.

W. J. H. Moll and H. C. Burger. Empfindlichkeit und Leistungsfähigkeit eines Galvanometers. ZS. f. Phys. **34**, 112—119, 1925, Nr. 2/3.

W. J. H. Moll and H. C. Burger. The Sensitivity of a Galvanometer and its Amplification. Phil. Mag. (6) **50**, 626—631, 1925, Nr. 297. Die Verf. stellen die besten Bedingungen (hohe Empfindlichkeit und kurze Einstelldauer) für ein Vakuumthermoelement fest und konstruieren danach mit Hilfe ihres Thermobleches (Konstantan-Manganin, 0,001 mm dick) Vakuumthermoelemente. Beim Thermorelais befindet sich in einer kleinen hoch evakuierten Glühlampe ein doppeltes Thermoelement, dessen Endstücke aus Konstantan, dessen Mittelteil aus Manganin besteht. Wird auf den mittleren Teil des Thermobändchens ein Lichtfleck eines ersten Galvanometers (scharf oder unscharf begrenzt!) projiziert, so werden beide Lötstellen erwärmt, und zwar kann man durch Verschieben des Relais in der Richtung des Bändchens erreichen, daß die Temperatursteigerung beider Lötstellen dieselbe ist. Die elektromotorischen Kräfte heben sich auf und ein zweites Galvanometer, das mit dem Relais verbunden ist, zeigt keinen Ausschlag. Verschiebt sich nun der Lichtfleck, so wird eine Lötstelle mehr erwärmt als die andere, und das zweite Galvanometer zeigt einen Ausschlag. Dieser ist der Verschiebung proportional, wenn die Verschiebung selbst nur klein ist. So ist bei einem nicht sehr empfindlichen ersten Galvanometer eine Spiegeldrehung von $\frac{1}{10}$ Bogensekunde noch mit Sicherheit ablesbar. Einstelldauer des Thermobändchens etwa 4 Sekunden. Die Methode ist auch

brauchbar für die Messung einer linearen Verschiebung. Nicht die Empfindlichkeit ist für die Leistungsfähigkeit eines Galvanometers maßgebend, sondern der in Mikrovolt ausgedrückte mittlere Fehler, der bei den Messungen erreichbar ist, zusammen mit der Einstellzeit des Apparates. Der Betrag des mittleren Fehlers wird durch die Störung (mikroseismische und andere) bedingt. Die Empfindlichkeit des Galvanometers läßt sich mit Hilfe des Thermorelais (eventuell durch eine Art Rückkopplung) auf einfache Weise beliebig steigern. Der Leistungsfähigkeit des Apparates ist dabei durch den mittleren Fehler eine Grenze gesetzt. Die Empfindlichkeitsvergrößerung hat nur bei einem Galvanometer Vorteile, dessen Nullpunkt so ruhig ist, daß die unregelmäßigen Schwankungen kleiner sind als der kleinste ablesbare Ausschlag. Als Galvanometer wird das von Moll (diese Ber. 5, 530, 1924) empfohlen. KNIPPING.

A. Müller. A Universal X-ray spectrograph. Journ. scient. instr. 2, 312—318, 1925, Nr. 10. Beschreibung eines Universalapparates zur abwechselnden Benutzung als Bragg-, Debye-, Lauespektrograph. Einzelheiten im Original. 3 Abbildungen und Probeaufn. Hersteller A. Hilger, London. KNIPPING.

M. J. de Boer. Een 75-jarige fout. Physica 5, 184, 1925, Nr. 5. Es besteht die Auffassung, daß das Ergebnis Foucaults, daß die Lichtfortpflanzungsgeschwindigkeit in Wasser kleiner ist als in Luft, die Entscheidung zwischen den Theorien von Huygens und Newton erbracht hat. Illustriert war Huygens' Auffassung durch das Bild einer Menge Soldaten, welche schief auf die Grenze zwischen bequem und schwer gangbaren Terrains zugehen, wodurch die Front sich dreht. Dasselbe soll auch für die Lichtpartikeln Newtons gelten. Das Foucaultsche Experiment entscheidet also nicht zwischen den beiden Theorien, sondern nur gegen die Annahme, daß eine Lichtpartikel bei der Überschreitung der Grenze einen Ruck erhält, wodurch seine Geschwindigkeit wachsen würde. KOLKMEIJER.

J. H. Meerburg. Een 75-jarige fout? Physica 5, 207, 1925, Nr. 6. Verf. ist mit der Bemerkung de Boers (s. vorangehendes Referat) nicht einverstanden. Nur wenn die Lichtpartikeln wie Soldaten die Pflicht hätten, in Reih' und Glied senkrecht auf ihrer Fortbewegungsrichtung zu marschieren, würde die Bemerkung de Boers zu Recht bestehen, denn nur dadurch erhält die Front eine andere Richtung. KOLKMEIJER.

G. E. M. Jauncey. Quantum theory of the intensity of the modified band in the Compton effect. Phys. Rev. (2) 25, 723—736, 1925, Nr. 6; kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 881. Verf. dehnt seine schon früher veröffentlichte Theorie des Comptoneffektes (Phys. Rev. 25, 314, 1925) aus auf die Streuung durch Elektronen in elliptischen Bahnen. In diesem Falle ist die modifizierte Wellenlänge eine Bande, deren Intensität in der Mitte weit größer ist als nach dem Rande zu. Es ist stets auch eine unmodifizierte Linie vorhanden. Die relative Intensität der modifizierten Bande wächst mit dem Streuwinkel, nimmt ab mit wachsendem Atomgewicht des Streuers und nimmt ab mit wachsender Wellenlänge der Primärstrahlen. Für Lichtstrahlen, die an Paraffin gestreut werden, ist sie Null. Die Theorie erklärt qualitativ die Beobachtungen von Compton, Ross und Duane. BEHNKEN.

O. K. DeFoe and W. W. Nipper. Total Intensity of Scattered X-radiation. Nature 115, 607, 1925, Nr. 2895. Enthält Angaben über Beobachtungen sehr intensiver vagabundierender Streustrahlen in einem $22 \times 25 \times 10$ Fuß großen Raum, in dem ein Coolidgerohr mit Mo-Antikathode mit 5 mA und 25 kV betrieben wurde. BEHNKEN.

Bergen Davis. Note on the dependence of the intensity of the Compton effect upon the atomic number. Phys. Rev. (2) **25**, 737—739, 1925, Nr. 6. Man beobachtet, daß die Intensität der nach Compton unter Wellenlängenvergrößerung gestreuten Strahlung *et. par.* mit der Atomnummer des Streuers abnimmt. Verf. schiebt dies auf die Absorption der einfallenden und gestreuten Strahlung im Streuer und macht auf Grund dieser Vorstellung folgenden Ansatz: In der Tiefe x ist, wenn J_0 die einfallende Strahlungsintensität ist, die Intensität $J = J_0 \cdot e^{-\mu_1 x}$ vorhanden (μ_1 = Absorptionskoeffizient der einfallenden Strahlung.) Von dieser wird längs des Weges dx der Bruchteil $f_1 \cdot J \cdot dx$ gestreut und auf dem Wege $a \cdot x$ mit dem Absorptionskoeffizienten der gestreuten Strahlung μ_2 absorbiert, so daß nach außen gelangt und gemessen wird $dS = f_1 J \cdot e^{-\mu_2 \cdot a \cdot x} \cdot dx = f_1 \cdot J_0 \cdot e^{-(\mu_1 + a \mu_2 x)} \cdot dx$. Die Integration ergibt: $S = n \cdot f_1 \cdot J_0 / (\mu_1 + a \cdot \mu_2)$, wo n die pro Volumeneinheit beteiligte Elektronenzahl ist. — Da die Massenabsorptionskoeffizienten proportional zu λ^3 sind, und der Wellenlängenunterschied zwischen einfallender und gestreuter Strahlung gering ist, kann man angenähert setzen $S = \frac{n \cdot c \cdot f_1 \cdot J_0}{Q \cdot K \lambda^3}$ (Q = Dichte, c und K Konstanten). Wenn man die Streuung aller Elektronen als konstant annimmt und unter b den Bruchteil der z Bahnelektronen versteht, der an dem betrachteten Streueffekt teilnimmt, so folgt: $S = K_1 \cdot b / A \cdot z^2 \cdot \lambda^3$ (K_1 eine Konstante für jedes Element, A = Atomgewicht). Da A nahezu proportional zu z ist: $S = \frac{K b}{z^3}$ für konstantes λ oder $Z^3 \cdot S = \text{const.}$ — Dies Ergebnis wurde für $\lambda = 0,7077 \text{ \AA.-E.}$ experimentell geprüft an Paraffin, Aluminium, Schwefel und Calcium und, mit Ausnahme vom Paraffin, bestätigt.

BEHNKEN.

W. W. Coblentz and C. O. Lampland. Some measurements of the spectral components of planetary radiation and planetary temperatures. Journ. Franklin Inst. **199**, 785—841, 1925, Nr. 6, und **200**, 103—126, 1925, Nr. 1. Mit den in früheren Arbeiten beschriebenen Instrumenten (Vakuumthermoelement Bi—PtRh mit Steinsalzfenster und Thomsongalvanometer $1,7 \cdot 10^{-10}$, $3''$) wird die Strahlung von Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, dem Mond und einigen irdischen Objekten gemessen. Durch Filter aus Wasser, Quarz, Glas und Flußspat wird die Strahlung in folgende Bereiche geteilt: $0,3$ bis $1,4 \mu$, $1,4$ bis $4,1 \mu$, $4,1$ bis 8μ , 8 bis $12,5 \mu$ und $12,5$ bis 15μ . Hierdurch gibt die Messung einen Einblick in die spektrale Energieverteilung, und die Ergebnisse werden unabhängig von der Größe und dem Abstand des Sternes. Der von der Erdatmosphäre durchgelassene Teil der Strahlung ist bei Jupiter und Saturn sehr klein, aber bei Venus, Mars und Mond verhältnismäßig groß. Die Messungen an der Venus wurden ausgeführt, als die helle Phase nur eine schmale Sichel war. Es zeigte sich, daß die Strahlung des dunklen Teiles (pro Flächeneinheit) 10 Proz. derjenigen der hellen Sichel betrug. Die südliche Halbkugel war heißer als die nördliche (ebenso wie bei den früheren Beobachtungen am Mars). Die Messungen am Mars ergaben, daß die hellen Bezirke kälter sind als die dunklen, daß die von der Morgensonne getroffene Seite kälter ist als die von der Abendsonne getroffene, und daß die Polargebiete niedrige Temperatur haben und nicht strahlen. — Zur Bestimmung der Temperatur des Mars wurden verschiedene Methoden benutzt: 1. Ein Vergleich der Strahlung des Mars mit der irdischer Objekte gab nur qualitative Werte. 2. Durch spektralen Vergleich der Strahlung des Mars mit der des Mondes ergab sich für das helle Äquatorgebiet eine Temperatur von 50°C und für die benachbarten dunklen Gebiete von 20°C . 3. Durch Vergleich der gemessenen spektralen Emission des Mars mit der berechneten eines schwarzen Körpers erhalten

die Verff. Mindesttemperaturen von -15 bis $+18^{\circ}\text{C}$. 4. Indem die Verff. die Abhängigkeit der schwarzen Strahlung von der vierten Potenz der Temperatur auf die von einem Wasserfilter durchgelassene Strahlung anwenden, erhalten sie Temperaturen, die gut zu den obengenannten passen. Wenn der Mars in Opposition stand, betrug die Temperatur der Seite nach Sonnenaufgang -45°C und der Westseite 0°C . Im Winter sank die Temperatur des Nordpolargebietes auf -75°C . Die Temperatur des Südpolargebietes betrug im Anfang des Sommers -60°C und gegen Ende des Sommers $+12^{\circ}\text{C}$ oder mehr. Die Temperatur der Nachtseite des Mars dürfte -70°C betragen. Die Temperatur des Merkur betrug etwa 75 bis 100°C . Die obere Temperaturgrenze der äußeren Atmosphäreschichten ergab folgende Werte: Venus -60° , Jupiter -75° , Saturn -65° und Uranus -75° und für die unbeleuchtete Mondscheibe -75 bis -200°C . Die Strahlung von Venus und Jupiter scheint vorwiegend zwischen 8 und $12,5\mu$ zu liegen. Deshalb würde eine Berechnung der Oberflächentemperatur aus der spektralen Energieverteilung viel zu hohe Werte ergeben. Uranus scheint keine Eigenstrahlung auszusenden.

DREISCH.

John K. Robertson. Comparison of Wave-lengths with a Fabry and Perot Étalon. *Nature* **113**, 926—927, 1924, Nr. 2352. Verf. empfiehlt bei Wellenlängenmessungen mit einem Fabry- und Perot-Étalon eine Umformung der Gleichung, wodurch es möglich wird, statt der Winkelgröße des Ringdurchmessers seine lineare Größe zu setzen. Hierdurch wird die Messung der Brennweite erspart, und es brauchen nur lineare Ringdurchmesser gemessen zu werden.

DREISCH.

Harold D. Babcock. Comparison of Wave-lengths with a Fabry and Perot Étalon. *Nature* **114**, 276, 1924, Nr. 2860. Das von Robertson vorgeschlagene Verfahren (s. oben) wird seit 10 Jahren in dem Observatorium auf dem Mount Wilson benutzt und wurde im *Astrophys. Journ.* **46**, 138, 1917, und **53**, 42, 1921, beschrieben. Es verringert die Arbeit und verbessert das Resultat. Babcock gibt eine einfachere Form für die benutzte Gleichung als Robertson.

DREISCH.

Arthur Edward Ruark. Multiple electron transitions and primed spectral terms. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **11**, 199—211, 1925, Nr. 3. Verf. untersucht die wichtige Frage, ob durch einfachen Elektronenstoß solche Spektrallinien angeregt werden können, bei denen nach der Theorie von Wentzel und Russell und Saunders Quantensprünge mehrerer Elektronen stattfinden. Die Anordnung war die übliche: Glühkathode, Gitter und mit diesem verbunden das Anodenblech. Im Raum zwischen Gitter und Anodenblech finden die Anregungsstöße statt, das von ihm ausgehende Licht wurde spektroskopisch untersucht. Wesentlich war, daß mit möglichst geringen Strömen (6 mA) gearbeitet wurde. Dann erschienen die Linien des Mg^+ bei einer Spannung, die gleich der Summe aus der Ionisierungsspannung und der Anregungsspannung der Funkenlinie war. Wäre sukzessive Anregung möglich gewesen, so hätten diese Linien schon bei der Ionisierungsspannung des Mg erscheinen müssen, wie es bei den früheren Versuchen mit großen Stromdichten der Fall war. Die pp' -Gruppe des Mg (2776 bis 2783 Å-E.) kam noch nicht bei $7,5$ Volt, wohl aber bei $7,9$ Volt angelegter Spannung, was nach Anbringung der erforderlichen Korrektur einer wahren Spannung entspricht, die noch knapp unter der Ionisierungsspannung liegt. Aus dem Fehlen von Linien, welche bei dieser Spannung nur durch sukzessive Anregung auftreten könnten, wird dann mit Sicherheit geschlossen, daß die Anregung dieser Linien, deren Ausgangsniveau einem Zustand des Atoms mit Verlagerung von zwei Elektronenbahnen entspricht, durch einen einzigen Stoß erfolgen kann, wenn nur die Energie des stoßenden Elektrons ausreicht, um die Energiedifferenz zwischen

Normal- und angeregtem Zustand zu überwinden. In gleicher Weise erschien die pp' -Gruppe des Cd bei der dem p' -Term entsprechenden Anregungsspannung, doch mußte wegen der geringen Intensität die Stromstärke so groß genommen werden, daß sukzessive Anregung nicht ausgeschlossen war. Weiter wurden einige Linien von Tl und In als Kombinationen mit gestrichenen Termen gedeutet. Endlich gab der oben beschriebene Niederspannungsbogen bei Cd einige neue Linien der Nebenserien, welche unterhalb der Ionisierungsspannung bei der aus dem Serienschema folgenden Spannung auftraten. Joos.

Paul D. Foote, T. Takamine and R. L. Chenault. The excitation of forbidden spectral lines. Phys. Rev. (2) **26**, 165—175, 1925, Nr. 2; Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 132, 1925, Nr. 2. Aus dem vorliegenden großen experimentellen Material geht hervor, daß Durchbrechungen der Auswahlregel für die azimutale Quantenzahl k mit und ohne Durchbrechung der Auswahlregel für die innere Quantenzahl j relativ häufig sind, während Durchbrechungen der Regel für j allein selten vorkommen. Übergänge mit $\Delta k \neq 1$ werden sogar, wie bei Kalium $1s-3d$, in Absorption unter solchen Bedingungen beobachtet, daß nur schwache Störungsfelder vorhanden sein können, wie das Fehlen einer merklichen Verbreiterung beweist. Übergänge mit $|\Delta j| > 1$ können, wie Paschen und Back gezeigt haben, nicht durch elektrische, wohl aber durch magnetische Felder erzwungen werden. Im Gegensatz hierzu finden Hansen, Takamine und Werner, daß die Hg-Linie $1S-2p_1$ weder im homogenen elektrischen, noch im homogenen magnetischen Felde hervorgerufen werden kann, wohl aber in der kondensierten Entladung. Neue Versuche der Verff. mit einer einfachen Zweielektrodenröhre mit Glühkathode ergaben, daß in der positiven Säule die Linien $1S-2p_1$ von Zn, Cd und Hg mit geringer Intensität vorhanden waren. $1S-2p_3$ konnte nur bei Cd festgestellt werden, da sie bei den anderen beiden Elementen durch andere Linien verdeckt ist. Das merkwürdige war nun, daß die Linien verschwanden, wenn die Stromdichte so weit gesteigert wurde, daß die empfindlichen pd -Linien eine merkliche Verbreiterung zeigten. Es zeigt sich also, daß verbotene Kombinationen, welche nicht in starken Feldern hervorgerufen werden können, unter solchen Bedingungen erscheinen, bei denen das Fehlen von Verbreiterung gerade auf die Abwesenheit von Störungsfeldern deutet. Weiter wurde mit derselben Röhre das Cd-Multiplett $2p-2p'$ in Absorption beobachtet, wobei das kontinuierliche Spektrum einer Wasserstoffröhre als Hintergrund diente. Joos.

I. S. Bowen and R. A. Millikan. Relations of pp' groups in atoms of the same electronic structure. Phys. Rev. (2) **25**, 884, 1925, Nr. 6.

R. A. Millikan and I. S. Bowen. New light on two-electron jumps. Proc. Nat. Acad. Amer. **11**, 329—334, 1925, Nr. 6. Die pp' -Gruppe der Spektren der Elemente mit zwei Valenzelektronen, die wegen der gleichen Trennung im p - und p' -Term das Aussehen von fünf äquidistanten Linien hat, von denen die mittlere doppelt so stark ist als die anderen, wird von den Verff. geradezu als das Wahrzeichen („flag“) eines Zweielektronensystems bezeichnet. Diese Gruppe findet sich in jedem Spektrum der Reihe Mg bis Cl^{16+} . Es wurde nun auch für das Dreielektronensystem eine ähnliche charakteristische Gruppe entdeckt. Diese besteht aus vier Linien, von denen die mittleren näher zusammenstehen. Die beiden Typen entsprechen Übergängen, an denen zwei Elektronen beteiligt sind, denn es gibt unter den gestrichenen Termen solche, bei denen das Atom mehr Energie aufgenommen hat, als zur Ablösung des äußersten Elektrons erforderlich wäre. Da die Frequenz beider pp' -Gruppen beim Fortschreiten von einem Element zum nächst höheren linear mit der Kernladung anwächst, muß

sich um Übergänge handeln, bei denen die Hauptquantenzahl unverändert bleibt. der Reihe Be bis O^{4+} kommen dann nur Übergänge des einen Elektrons von der $2s$ -Bahn in Betracht, bei denen, wie weiter angenommen wird, das andere Elektron zwischen zweien der Niveaus p_1, p_2, p_3 springt. Besonderes Gewicht legen die Verf. auf die Feststellung, daß für die ausgestrahlte Frequenz offenkundig die gesamte Energiedifferenz des Atoms zwischen Anfangs- und Endzustand maßgebend ist, wie wir es ja von den Bandenspektren der Moleküle her gewohnt sind.

Joos.

O. Saltmarsh. The Spectra of Doubly- and Trebly-Ionised Phosphorus (III and P IV). Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 332—343, 1925, Nr. 746. Die Spektren wurden durch kondensierte Entladung in Phosphordampf, dem mehr oder weniger Wasserstoff zugesetzt war, erzeugt. Um die Linien nach den verschiedenen Ionisierungsstufen zu trennen, wurden Aufnahmen mit verschiedener Stärke der Entladung gemacht. Die Veränderung der Entladungsbedingungen wurde teils durch Änderung des Wasserstoffdruckes, teils durch Einschalten von Selbstinduktion in den Entladungskreis bewirkt. Erhöhter Wasserstoffdruck bedingte offenbar eine Verminderung der Anregung, denn bei sehr hohem Druck blieben nur die dem neutralen Atom zugeschriebenen Linien übrig. In gleicher Richtung wirkte eine Erhöhung der Selbstinduktion. — Wie nach dem Verschiebungssatz zu erwarten, hat das Spektrum von P^{++} Dubletts. Es konnten folgende Terme berechnet werden, wobei allerdings die einfache Rydbergformel angewandt werden mußte. Deshalb sind bei den Termen noch Korrekturgrößen a, b, \dots zugefügt, welche die Abweichung von der Rydbergformel bedeuten und die zunächst nicht angegeben werden können.

$^2S_1 \dots 127003,87 + a$	$^2^3P_2 \dots 103325,87 + a$	$3^3D_i \dots 72409,17 + a$
$^3S_1 \dots 68797,36 + a$	$3^3P_1 \dots 59655,66 + d$	$4^3D_1 \dots 44091,5 + a$
$^3S_1 \dots 43060,36 + d$	$3^3P_2 \dots 59\ 03,76 + d$	$4^3D_2 \dots 44797,55 + d$
$^3S_1 \dots 29466,25 + e$	$2^3D_1 \dots 127965,37 + a$	$5^3D_i \dots 31572,71 + d$
$^3P_1 \dots 103462,67 + a$	$2^3D_2 \dots 127553,97 + a$	$2x \dots 144610,4 + a$

Das bei stärkster Anregung auftretende Spektrum von P^{3+} hat Triplets. Es können folgende Terme angegeben werden:

$^3S_0 \dots 189238,6 + a$	$2^3P_1 \dots 159523,6 + a$	$2^3D_i \dots 226741,9 + a$
$^3P_0 \dots 159582,3 + a$	$2^3P_3 \dots 159376,0 + a$	$3^3D_i \dots 122687,8 + a$

Joos.

K. Rangadhama Rao. On the spectra of the metals of the aluminium subgroup. Proc. Phys. Soc. **37**, 259—264, 1925, Nr. 4. Die Metaldämpfe wurden in einer Stahlröhre erzeugt, die mit Quarzplatten verschlossen war. Die Heizung erfolgte, um jede elektrische oder magnetische Beeinflussung auszuschalten im Kohlenfeuer. Als kontinuierlicher Hintergrund für die Absorptionslinien diente ein Unterwasserfunke. Es traten sowohl bei Tl wie bei In die Linien der Nebenserien in Absorption, was damit übereinstimmt, daß der Grundzustand dieser Elemente ein P-Term ist. (Dasselbe Ergebnis fand vor längerer Zeit W. Grotrian, d. Ref.).

Joos.

R. B. Lindsay. Quantum number relations in series spectra. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 17—30, 1925, Nr. 1. Verf. sucht die Termwerte der höheren Elemente ohne jede Zuhilfenahme optischer Daten zu berechnen. Dazu wendet er folgendes Abschirmungsprinzip an: Jedes Elektron soll auf die anderen eine solche Abschirmung ausüben, als wäre seine Ladung über konzentrische Kugelschalen verteilt, wobei der zwischen zwei Schalen befindliche Teil seiner Ladung dem Teile der Umlaufzeit entspricht, den es zwischen diesen beiden Schalen verbringt. Die Bahnen der inneren Elektronen-

gruppen werden auf folgende Weise sukzessive angenähert. Zunächst wird für einen bestimmten Bahntyp ein plausibler Wert der effektiven Kernladung Z_{eff} und dem effektiven Quantenzahl n_{eff} angenommen und die Bahn damit als Keplerellipse berechnet. Mit dieser Bahn wird dann nach dem zugrunde gelegten Abschirmungsprinzip die Wirkung gerechnet, die das Elektron auf ein gleichwertig gebundenes ausübt. Sei V der Potentialverlauf im Innern und W die Energie eines Bahntyps, so muß bei richtiger Wahl von Z_{eff} und n_{eff} das radiale Phasenintegral

$$\frac{1}{h} \oint \sqrt{2mW - 2mV - \frac{K^2 h^2}{4\pi^2 r^2}} dr$$

ganzzahlig $= (n - k)$ werden. — Durch Verbesserung der Annahme von Z_{eff} und n_{eff} kommt man schließlich zu einer diese Forderung befriedigenden Bahn. Bei der Berechnung der Bahn des Valenzelektrons muß die Polarisierung des Rumpfes in Rechnung gezogen werden. Es wird hierbei indes nicht die Polarisierbarkeit aus der Molekularrefraktion entnommen, sondern es wird so gerechnet, als wäre die Elektrizität überleitende Kugelschalen verteilt, d. h. es wird für das Potential eines Elektrons, das sich gegenüber einem Z -fach geladenen, von einer Kugel des Halbmessers a mit q Ladungen umgebenen Kern befindet, gesetzt

$$V = - (Z - q) \frac{e^2}{r} - \frac{e^2 q}{r^2 - a^2}.$$

Aus der Energie der so berechneten Quantenbahn, wird die effektive Quantenzahl nach der Formel

$$n_{\text{eff}} = Z_{\text{eff}}^2 e^2 / 2 W a_0 \quad (a_0 \text{ Radius der 1. Wasserstoffbahn})$$

berechnet. Mit Z_{eff} ist jetzt die effektive Kernladungszahl im äußersten Teile der Bahn bezeichnet, also bei Na 1, bei Mg +2. Die so gefundenen Werte von n_{eff} stimmen bei den Einelektronensystemen mit den aus den beobachteten Spektraltermen gefundenen auf $1/2$ Proz. überein. In einer Tabelle werden weiter die so berechneten Bahndimensionen für alle Elektronenbahnen des Atoms angegeben. Im zweiten Teile der Arbeit beschäftigt sich der Verf. mit dem Quantendefekt q der Tauchbahnen. In der Reihe Na bis Cl^{6+} zeigt sich empirisch, daß das Verhältnis der Quantendefekte zweier aufeinanderfolgender Glieder nahezu konstant ist und sich darstellen läßt durch $1 + f$, wobei f eine kleine Zahl in der Nähe von 0,2 ist. Diese Beziehung wird theoretisch begründet. Sie folgt aus dem im ersten Teile gefundenen Resultat, daß das radiale

Integral $\int p_r dr$, erstreckt über die innere Bahnschleife des Valenzelektrons, für alle Atome gleichen Baus, aber verschiedener Kernladung, nahezu gleich ist. Für f wird dann die Beziehung abgeleitet $f = \frac{1}{z - 6,70}$. Sie gibt die s -Terme in der Reihe

Na bis Cl^+ auf 1 Proz. genau wieder. Für nicht eindringende Bahnen versagt, wie aus der Ableitung hervorgeht, diese Regel. Als Anwendung erwähnt Verf. die Möglichkeit, aus dem bekannten Verhältnis der Quantendefekte von Cu und Zn^+ die s -Terme der ganzen Reihe von Einelektronensystemen von Zn^+ bis Br^{6+} zu berechnen. Jooss

T. R. Merton and J. G. Pilley. On Experiments relating to the Spectrum of Nitrogen. Proc. Roy. Soc. (A) 107, 411—422, 1925, Nr. 743. Das Spektrum des neutralen N ist wenig bekannt. Verff. versuchten dasselbe dadurch rein zu erhalten, daß sie wenig Stickstoff mit viel Helium (bis 30 mm) mischten. Die Vorbereitung der Entladungsröhre war ziemlich schwierig, da jede Spur von Kohle das Kometenspektrum erscheinen ließ. Bei unkondensierter Entladung kam nur das Bandenspektrum des N_2 . Bei kondensierter Entladung und Vorfunkstrecke dagegen änderte

ich das Bild. Solange Stickstoff im Überschuß vorhanden war, kamen wieder nur die Banden und wenn der Stickstoff durch die Elektroden absorbiert war, erschienen die Linien und Banden des He. Dazwischen gab es aber ein Stadium, in welchem die Banden stark geschwächt waren und ein Linienspektrum erschien. Dieses Spektrum war gänzlich verschieden von dem, das man durch kondensierte Entladung zwischen Metallelektroden in Stickstoff von Atmosphärendruck erhält. Dagegen stimmen die beobachteten Linien zu einem großen Teil mit den von Hardtke (Ann. d. Phys. **56**, 363, 1918) im Kanalstrahlenspektrum gefundenen und dem neutralen N zugeschriebenen überein. Eine Liste von 115 Linien im Bereich von 7468 bis 3437 Å.-E., deren Wellenlängen mit einem mittleren Konkavgitter gemessen sind, wird angegeben. Versuche, das Helium durch Argon zu ersetzen, verliefen negativ. Es wurde nun weiter versucht, die N-Linien durch Elektronenstoß anzuregen. Dabei überwogen aber die Banden alles andere an Intensität, nur bei sehr langer Belichtung wurden einige Linien erhalten, die indes dem Funkenspektrum zugeschrieben werden müssen. Dieselben Linien erscheinen mit viel größerer Intensität in der Paschenschen Hohlkathode. Zur Erklärung des Auftretens der so schwer anzuregenden N-Linien im He-N₂-Gemisch werden zwei Effekte herangezogen: Zunächst verlängert die Beimischung eines jeden inerten Gases die Lebensdauer der Stickstoffatome, da durch die Beimischung die Zusammenstöße mit gleichartigen Atomen seltener werden. Die spezifische Wirkung des He sehen Verff. dagegen in folgendem: Da die 1. Anregungsspannung des He 20,4 Volt beträgt, wirkt das He als eine Art Sicherheitsventil, indem die Elektronen eine Geschwindigkeit bis 20,4 Volt erreichen können, nicht aber darüber hinaus. Wenn nun die Anregungsspannung der N-Linien etwas kleiner als 20,4 Volt ist, während die der N⁺-Linien wesentlich darüber liegt, so können nur die Linien des N angeregt werden. Andererseits beträgt die Anregungsspannung des Ar nur 11,5 Volt, weshalb Linien mit höherer Anregungsenergie, als die N-Linien, nicht erscheinen können. Joos.

Pieter Zeeman. Radiating atoms in magnetic fields. Journ. Franklin Inst. **199**, 585—596, 1925, Nr. 5. Vortrag bei der 100-Jahrfeier des Franklin-Instituts in Philadelphia, der einen geschichtlichen Überblick über die Erforschung des Zeemaneffekts ergibt. Die Arbeit ist mit prächtigen Reproduktionen von Aufspaltungsbildern geschmückt, ein besonders interessantes stellt den Zeemaneffekt in den Sonnenflecken dar. Joos.

G. Gianfranceschi. On the Theory of the Zeeman Effect. Nature **116**, 207—208, 1925, Nr. 2910. Als Ergänzung zu der Bemerkung von Hicks (Nature **115**, 978, 1925) will Verf. zeigen, daß die klassische Theorie sowohl Zeeman- als Starkeffekt erklären kann. Im einfachsten Falle einer unter dem Einfluß einer Zentralkraft beschriebenen Kreisbahn ergibt eine Störungsrechnung für die Umlauffrequenz: $n = n_0 \pm \frac{3}{2} \frac{eH}{mc}$ im Falle einer Coulombschen Anziehung und $n = n_0 + \frac{1}{2} \frac{eH}{mc}$ im Falle einer quasi-elastischen Bindung. „Komplexe Aufspaltungen dürften durch Ellipsenbahnen bewirkt sein“. Von der Berechnung des Starkeffekts ist im weiteren nicht mehr die Rede. Joos.

F. A. Saunders and H. N. Russell. On the spectrum of ionized calcium (Ca II). Astrophys. Journ. **62**, 1—7, 1925, Nr. 1. Die von F. A. Saunders früher durchgeführte Untersuchung des Ca⁺-Spektrums wurde vervollständigt. Als Lichtquelle diente ein Vakuumbogen zwischen Ca-Elektroden, von dem die Umgebung des negativen Pols

auf den Spalt abgebildet wurde. Die eigenen Aufgaben wurden ergänzt durch Platten von Crew und McCauley (Astrophys. Journ. 39, 29, 1914) und solche von Lyman im Schumanngebiet. Die neu hinzugekommenen Linien gehören zu den Serien $2P - mD$; $2P - mS$; $3F - mF$; $1D - mF$; $1D - mP$ und $2S - mP$. Die Linie 2840.16 scheint die Kombination $1P_1 - 2P_1$ zu sein. Die Hauptserie $1S - mP_i$, der die berühmten Linien H und K des Sonnenspektrums zugehören, wurde durch die nächsten Glieder 1649, 96/52,02 und 1342,2 (nicht getrennt) ergänzt. Die einzige Besonderheit dieses Spektrums, das, wie alle Spektren von Einelektronensystemen sehr einfach gebaut ist, ist das Auftreten des tiefliegenden metastabilen Terms $1D$. Die Zahl der beobachteten Linien entspricht nicht der Erwartung, was seine Ursache darin hat, daß die Ca-Atome bei kräftiger Anregung doppelt ionisiert werden; von dem dann entstehenden Ca^{++} -Spektrum wurden über 100 Linien gemessen. Joos.

Max Petersen and Jerome B. Green. Wave-lengths and pressure-shifts in the spectrum of magnesium. Astrophys. Journ. 62, 49—60, 1925, Nr. 1. Verff. werfen die Frage auf, ob es überhaupt möglich ist, Druck- und Poleffekt zu unterscheiden, denn beide gehen parallel und haben jedenfalls dieselbe Ursache (Starkeffekt?). Alle bisherigen Untersuchungen des Druckeffekts wurden an kurzen Bogen ausgeführt, bei denen schwerlich ein Teil frei von Poleffekt war. Deshalb untersuchen die Verff. die Druckverschiebung an einem 30 mm langen in Luft zwischen einer wassergekühlten, mit Mg bedeckten Cu-Elektrode und einer Kohle übergehenden Bogen. Die Druckverschiebung wurde gemessen gegenüber einem Vakuumbogen, dessen negative Elektrode von vorne beobachtet wurde. Die beiden Lichtquellen wurden aber nicht direkt verglichen, sondern zur Vermeidung von Beeinflussungen gegen einen Normaleisenbogen gemessen. Die Aufnahmen wurden mit einem großen Konkavgitter gemacht. Die hier gefundene Verschiebung war etwas kleiner als die von früheren Autoren angegebene, bei denen der Poleffekt mitspielte. Die Größe der Verschiebung betrug durchschnittlich $\frac{7}{1000}$ Å.-E. Ein Vergleich mit dem Verhalten der betreffenden Linien im homogenen elektrischen Felde läßt das Verhalten der Linie 4571 und des Triplets 3838 auffallen. Diese Linien zeigen wie alle anderen eine Rotverschiebung, während der Starkeffekt eine Asymmetrie aufweist, bei der die violette Seite verstärkt ist. Es wird vermutet, daß diese Diskrepanz durch das Auftreten neuer Komponenten hervorgerufen ist. Ein Zusammenhang zwischen der Größe der Verschiebung und der Serienordnung konnte nicht ermittelt werden, auch reichte das Material nicht aus, um aus der Linienverschiebung die viel wichtigere Termverschiebung berechnen zu können. Joos.

G. Hertz. Het spectrum van neon in het uiterste ultraviolet. Physica 5, 189—194, 1925, Nr. 6. Zur Aufnahme diente ein Gittervakuumspektrograph, der zur besseren Dichtung vollständig in Glas eingeschlossen wurde. Vor dem Spalt befand sich der Entladungsraum, in welchem bei Neonfüllung ein Druck von 4,5 mm eingestellt wurde, während im Innern des Spektrographen zwei Diffusionspumpen einen 30 mal kleineren Druck aufrecht erhielten. Es wurden zwei starke Linien von der Wellenlänge 735,7 und $743,6 \pm 0,5$ Å.-E. beobachtet. Ihre Wellenzahldifferenz beträgt $1428 \pm 0,3 \text{ cm}^{-1}$ und stimmt mit der der Paschenschen Terme $1s_2$ und $1s_4$ überein. Die Linien sind daher als Kombinationen des Grundterms mit diesen beiden Termen aufzufassen, sie stellen die Resonanzlinien des Neonatoms dar. Die Paschenschen Terme $1s_2$ und $1s_4$ entsprechen metastabilen Zuständen des Neonatoms in Übereinstimmung mit den Absorptionsversuchen von K. W. Meissner. Die beiden Ionisierungsspannungen des Neons sind danach 21,47 und 21,57 Volt in guter Übereinstimmung mit dem nach der Elektronenstoßmethode gefundenen Werte von 21,5 Volt. Joos.

Léon et Eugène Bloch. Nouvelles recherches sur quelques spectres d'étincelle dans la région de Schumann. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 105—120, 154—165, 1925, Nr. 4 u. 5. Verff. benutzten zwei Flußspatprismenspektrographen, mit denen sie das Schumanngebiet bis 1300 Å.-E. herab erforschen konnten. Die Funkenstrecke befand sich nicht im Vakuum, sondern vor dem Spektrographen in einem Strome von sorgfältig von Sauerstoff befreitem Stickstoff. Trotzdem die durchsetzte Schicht 3 cm dick war, machte sich keine störende Absorption bemerkbar. Als Normalen dienten einige genau bekannte Linien von Al, C und N. Die Spektren der untersuchten Metalle Fe, Co Ni und Wo sind sehr linienreich, es kommt ungefähr auf jede Å.-E. eine Linie. Irgendwelche Gesetzmäßigkeiten konnten nicht festgestellt werden. Bezüglich der Wellenlängentabellen sei auf das Original verwiesen. Im zweiten Teil der Arbeit wurden weiter untersucht: Cu, Ag, Au, Pt, Mn und Cr. Die letzten beiden Elemente ergaben ein verhältnismäßig linienarmes Spektrum, so daß die Verff. vermuten, daß Absorption mitgespielt hat, weshalb das Wellenlängenverzeichnis für diese Elemente als vorläufig bezeichnet wird. Joos.

A. Soltan. Spectre de bandes du mercure. C. R. séances Soc. Pol. de phys. Fasc. 4, 44—51, 1925 (Polnisch mit französischer Übersicht). Nach der französischen Zusammenfassung: Es wurden die Bedingungen untersucht, unter denen bei Stromdurchgang durch Quecksilberdampf die Quecksilberbanden angeregt werden. Der zu diesem Zwecke gebaute Apparat enthielt keine Metalle außer Quecksilber. In ganz reinem Hg-Dampf erschienen die Banden nicht, vielmehr war eine gewisse Menge Wasserstoff erforderlich. Bei gesteigertem H₂-Zusatz nimmt die Intensität der Banden zu bis zu einem Maximum, von wo bei weiterer Steigerung des H₂-Drucks wieder eine Abnahme der Stärke zu beobachten ist. Diese Tatsachen und die Berechnung des Trägheitsmoments aus dem Linienabstand führen zu dem Schlusse, daß der Träger dieser Banden ein Quecksilberhydrid ist. Joos.

T. Lyman and F. A. Saunders. The spectrum of neon in the extreme ultraviolet. Phys. Rev. (2) 25, 886, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus dem Ionisierungspotential von 21,5 Volt wird auf die Existenz einer ultravioletten Serie des Neons geschlossen, die gegen 575 Å.-E. konvergiert. Aufnahmen des Spektrums unterhalb 1240 Å.-E. ergeben in mäßig angeregtem Ne ein Paar sehr starke Linien, deren $\Delta\nu$ mit dem der Paschenschen Terme $1s_2$ und $1s_4$ übereinstimmt. Bei anderen in diesem Gebiet beobachteten Linien ergibt sich aus den $\Delta\nu$, daß sie Kombinationen desselben tiefen p -Terms, von dem die beiden starken Linien ausgehen, mit d -Termen darstellen. Der p -Term ist demnach der Grundterm des Neons. Folgende Linien wurden beobachtet und in das Serienschema eingeordnet:

743,78	$1p_0 - 1s_4$	600,08	$1p_0 - 3s_2$
735,95	$1p_0 - 1s_2$	598,88	$\left\{ \begin{array}{l} 1p_0 - 4d_2 \\ 1p_0 - 4d_5 \end{array} \right.$
629,80	$1p_0 - 2s_4$	595,22	$1p_0 - 4s_1'$
626,79	$1p_0 - 2s_2$	591,95	$1p_0 - 4s_4$
618,92	$\left\{ \begin{array}{l} 1p_0 - 3d_2 \\ 1p_0 - 3d_5 \end{array} \right.$	589,91	$\left\{ \begin{array}{l} 1p_0 - 5d_2 \\ 1p_0 - 5d_5 \end{array} \right.$
615,62	$1p_0 - 3s_1'$		
602,78	$1p_0 - 3s_4$		

Es scheint, als ob diese Serien gegen zwei verschiedene Grenzen 173918 und 174699 konvergieren, welche den Ionisierungsspannungen 21,466 und 21,562 Volt entsprechen. Das Argonspektrum scheint ähnlich gebaut zu sein. Beide Gase geben bei schärferer Anregung ein sehr linienreiches Spektrum, das bis 350 (Ne) bzw. 380 (Ar) Å.-E. reicht. Joos.

Robert S. Mulliken and Louis A. Turner. Ultra-violet arc lines of iodine. Phys. Rev. (2) **25**, 886, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. erzeugten die vier starken ultravioletten Jodlinien 2062,65 (von Füchtbauer in Absorption gefunden) 1876,40, 1844,39, 1830,32 durch Einführen von Joddampf in aktiven Stickstoff oder von Dampf eines Metalljodids in aktiven Stickstoff oder Kohlenbogen. Die Linie 2062,25 gab auf der ölsensibilisierten Platte die größte Schwärzung, doch kann die wahre Intensitätsverteilung anders sein. Die Linien sind sehr scharf, die Art ihrer Entstehung läßt vermuten, daß es sich um Übergänge nach einem tiefliegenden Term handelt. Joos.

Otto Laporte. Term regularities in the arc spectrum of tungsten. Phys. Rev. (2) **25**, 886—887, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Während der tiefste Term von Cr und Mo ein 7S -Term ist, von dem 1^5S und 1^5D nicht weit entfernt sind, ergibt die Analyse des homologen Wo-Spektrums, daß der Grundterm ein 5D -Term ist. Zwischen seinen Teilniveaus bestehen die Differenzen 1670,25, 1655,25, 1504,50 und 1389,30. Die Intervallregel ist nicht erfüllt. Zwischen die Niveaus des 5D -Terms schieben sich diejenigen eines 7S -Terms. Obwohl die Zuordnung der Quantenzahlen zu diesen beiden tiefen Termen eindeutig ist, gelang es nicht, die zahlreichen mit ihnen kombinierenden höheren Niveaus zu Termmultiplizitäten mit bestimmten azimutalen Quantenzahlen zusammenzufassen. Die Ursache liegt in der weiten Trennung, dem Versagen der Intervallregel und dem Versagen der g -Formel im Zeemaneffekt. Joos.

R. V. Zumstein. An investigation of the tungsten x-ray emission and absorption spectrum with a vacuum spectrometer. Phys. Rev. (2) **25**, 747—752, 1925, Nr. 6. Bereits referiert auf Grund eines kurzen Sitzungsberichts. BEHNKEN.

Walter Noddack, Ida Tacke und Otto Berg. Zwei neue Elemente der Mangangruppe. Berl. Ber. 1925, 400—409, Nr. 19/24. [S. 1669.] ESTERMANN.

Robert S. Mulliken. The Isotope Effect in the Spectrum of Silicon Nitride. Nature **116**, 14, 1925, Nr. 2905. In der früher (Nature vom 22. März 1924) mitgeteilten Analyse des SiN-Spektrums war die Zählung der Schwingungsquantenzahlen unrichtig. In der richtigen Zuordnung lautet die Formel für die Nulllinien der SiN-Bande: $\nu = 24234,2 + 1016,30 n' - 17,77 n'^2 + 0,41 n'^3 - 0,0049 n'^4 - 1145,00 n'' + 6,570 n''^2$ (n' Schwingungsquantenzahl im Anfangs-, n'' im Endzustand). Die Nulllinien können zu einem großen Teile auf der Platte ausgemessen werden, sie erscheinen als auffallende Lücken auf der roten Seite des Bandenkopfes. Mit der neuen Zählung fallen die früher festgestellten Unstimmigkeiten weg, es besteht eine vollkommene Analogie im Bau des Spektrums mit CN. Der früher für den Anfangszustand gefundene abnorm große Isotopeneffekt wird nunmehr richtig. Die gute Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung gilt aber nur, wenn SiN der Träger ist, für SiO ist sie schlecht. Auch in diesem Falle wird der aus dem Isotopeneffekt auf den Träger gezogene Schluß durch chemische Untersuchung bestätigt. Joos.

Robert S. Mulliken. The excited states of the CuJ molecule, and the band spectra of certain salts. Phys. Rev. (2) **25**, 887, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.)

Robert S. Mulliken. The isotope effect in band spectra, III. The spectrum of copper iodide as excited by active nitrogen. Phys. Rev. (2) **26**, 1—32, 1925, Nr. 1. Das Bandenspektrum des CuJ und das der anderen Kupferhalogenide wurde durch aktiven Stickstoff angeregt. Dieser wurde durch eine kondensierte Ent-

ladung in sorgfältigst gereinigtem Stickstoff hergestellt und strömte in einen Raum, in welchem die Cu-Salze verdampft wurden. Die vorliegende Untersuchung befaßt sich hauptsächlich mit dem Spektrum des CuJ, das weitgehend analysiert werden konnte. Die Bandenköpfe konnten in ein System von fünf Gruppen geordnet werden, welche für die beiden Kupferisotopen durch die Formeln

$$\begin{array}{l}
 A \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Cu}^{63}\text{J} : \nu = 19707,65 + 211,91 n' - 2,283 n'' - 264,63 n'' + 0,713 n''^2 \\ \text{Cu}^{65}\text{J} : \nu = 19707,7 + 209,72 n' - 2,236 n'' - 261,89 n'' + 0,698 n''^2 \end{array} \right. \\
 B \quad \text{Cu}^{63}\text{J} : \nu = 21748,3 + 241,8 n' - 1,88 n'' - 265,4 n'' + 1,0 n''^2 \\
 C \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Cu}^{63}\text{J} : \nu = 21851,41 + 229,17 n' - 0,447 n'' - 263,86 n'' + 0,653 n''^2 \\ \text{Cu}^{65}\text{J} : \nu = 21851,4 + 226,80 n' - 0,438 n'' - 261,14 n'' + 0,640 n''^2 \end{array} \right. \\
 D \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Cu}^{63}\text{J} : \nu = 22929,66 + F(n') - 264,2 n'' + 0,64 n''^2 \\ \text{Cu}^{65}\text{J} : \nu = 22929,7 + 0,99 F(n') - 261,5 n'' + 0,63 n''^2 \end{array} \right. \\
 E \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Cu}^{63}\text{J} : \nu = 23982,71 + 228,28 n' - 0,954 n'' - 263,81 n'' + 0,671 n''^2 \\ \text{Cu}^{65}\text{J} : \nu = 23982,7 + 225,92 n' - 0,934 n'' - 261,09 n'' + 0,657 n''^2 \end{array} \right.
 \end{array}$$

dargestellt werden. Eine gewisse Inkorrektheit gegenüber der Bandentheorie liegt darin, daß die Formeln für die Köpfe und nicht für die Nulllinien aufgestellt sind, da eine Trennung der einzelnen Bandenlinien nicht gelang. Die Übereinstimmung der Koeffizienten von n'' und n''^2 ist unter diesen Umständen als so gut zu bezeichnen, daß mit größter Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, daß alle fünf Gruppen zum gleichen Endzustand der Emission gehören, der in Anbetracht der leichten Anregung der Banden (Flammenspektren) der Grundzustand sein dürfte. Dann gehören zu den fünf Gruppen folgende Anregungsspannungen des Moleküls: 2,44, 2,68, 2,70, 2,83, 2,96 Volt. Aus der Intensitätsverteilung folgt, daß die Energieverteilung auf die verschiedenen Oszillationszustände die thermische ist. Ferner ist bei allen fünf Gruppen die Kernschwingungsfrequenz im angeregten Zustand kleiner als im Grundzustand. Obwohl die einzelnen Linien nicht getrennt wurden, ist doch schon aus der Abschattierung nach Rot zu schließen, daß der Abstand der Kerne im angeregten Molekül größer als im normalen ist. Die wesentlich schwächeren Köpfe der Cu^{65}J -Banden liegen innerhalb der Fehlergrenzen an den zu erwartenden Stellen. Über den Anregungsvorgang bei der Berührung mit aktivem Stickstoff wird folgende Vorstellung entwickelt: Die im angeregten Zustand befindliche N_2 -Molekel kann beim Zusammentreffen mit der CuJ -Molekel a) diese durch Anheben eines äußeren Elektrons anregen oder b) diese dissoziieren, was durch das Auftreten von Cu-Linien wahrscheinlich gemacht wird. Von der Art der Anregung der CuJ -Molekel wurde angenommen, daß ein dem Cu^+ -Ion gehörendes Elektron angehoben wird. Da nämlich bisher noch kein Linienspektrum des negativen Ions gefunden wurde, dürfte eine Anhebung eines dem J^- gehörenden X-Elektrons zum Zerfall der ganzen Molekel führen. Es wird die kühne Vermutung ausgesprochen, daß die fünf verschiedenen Elektronenterme, welche die fünf beobachteten Gruppen charakterisieren, fünf Teilniveaus eines Quintetterms vom Cu^+ sind. Nach dem Verschiebungssatz sind jedenfalls ungeradzählige Multiplizitäten bei Cu^+ zu erwarten. Durch das Feld des J^- -Ions sind die wahren Cu^+ -Terme natürlich stark verändert. Die Tatsache, daß es keine analogen, mit Elektronensprüngen zusammenhängende Banden bei Verbindungen wie HCl , NaCl und AgCl gibt, wird durch die feste Bindung des zweiten Elektrons der betreffenden Kationen erklärt, welche sich in der chemischen Einwertigkeit der betreffenden Elemente kundtut.

Joos.

M. Czerny. Messungen im Rotationsspektrum des HCl im langwelligen Ultrarot. ZS. f. Phys. 34, 227—244, 1925, Nr. 2/3. Das Rotationsspektrum von HCl wird zwischen 40 und 100μ mit Rubensschen Drahtgittern und Mikroradiometer

aufgelöst. Als Fenster für das Absorptionsrohr wurden sehr dünne, aus Zaponlack gefertigte Membranen benutzt, die sich durch verschwindend kleine Absorptions- und Reflexionsverluste auszeichneten. Durch starkes Trocknen der Luft in der Apparatur wurden die Wasserdampfbanden geschwächt und die Ausschläge überhaupt vergrößert. Die kurzwellige Strahlung wurde durch berußte Zaponlackmembranen ausgefiltert. Es wurden sieben Maxima bei 44,15, 48,49, 53,83, 60,40, 68,95, 80,45 und 96,0 μ mit nahezu konstanten $\Delta\nu$ gefunden. Die wegen der großen Spaltbreite (2,5 mm) vorgenommene Korrektur der Lage der Maxima mit einer vereinfachten Form der Rungschen Formel (linearer Abfall der ursprünglichen Energiekurve) ergab Korrekturen von Bruchteilen eines Prozents. Die Wellenzahlen lassen sich, nur unter Verwendung von halben Quantenzahlen, durch folgende Gleichung gut darstellen:

$$\nu = 20,794 m - 0,00164 m^3, \quad m = 1, 2, 3, \dots, \quad (1)$$

welche mit der entsprechenden, aus dem Rotationsschwingungsspektrum abgeleiteten Formel

$$\nu = 20,900 m - 0,00206 m^3, \quad (2)$$

abgesehen von einer kleinen systematischen Abweichung, gut übereinstimmt.

m	ν beobachtet	ν berechnet nach (1)	ν berechnet nach (2)
5	104,1	103,77	—
6	123,30	124,41	124,95
7	145,03	145,00	145,59
8	165,63	165,51	166,15
9	185,86	185,95	186,60
10	206,38	206,30	206,94
11	226,50	226,55	227,16

Auch die an keine Serienformel gebundenen Kombinationsbeziehungen stimmen mit den entsprechenden des Rotationsschwingungsspektrums überein. DREISCH.

C. E. Eddy. The L absorption limits of lutecium, ytterbium, erbium, and terbium. Roy. Soc. Melbourne, July 16, 1925. Nature **116**, 380, 1925, Nr. 2914. Verfüßt die in folgender Tabelle zusammengestellten Wellenlängen der L -Absorptionskanten in X-Einheiten:

Element	L_I	L_{II}	L_{III}
Lu	1136,21	1194,0	1337,5
Yb	1176,4	1238,14	1382,64
Er	1265,5	1335,60	1479,19
Tb	1417,0	1499,4	1644,2

BEHNKEN.

N. Seljakow und A. Krasnikow. Ein neues K_{β_1} -Dublett der Elemente Mn und Cr. ZS. f. Phys. **33**, 601—605, 1925, Nr. 8. Die Verff. haben mit einem Siegbahn'schen Präzisionsspektrographen die Linie K_{β_1} der Elemente Mn und Cr in das theoretisch zu erwartende Dublett $K_{\beta'}$ und K_{β_1} aufgelöst. Sie geben folgende Wellenlängen an:

$$\begin{aligned} \text{Mn} & \dots \dots \lambda K_{\beta'} = 1910,24 \text{ X-E.} \\ \text{Cr} & \dots \dots \lambda K_{\beta'} = 2085,10 \text{ " } \end{aligned}$$

Das Intensitätsverhältnis $K_{\beta_1} : K_{\beta'}$ ist für Mn gleich 2 : 1.

BEHNKEN.

S. R. Khastgir and W. H. Watson. Spectroscopic Evidence of *J*-Transformation of X-rays. *Nature* **115**, 604–605, 1925, Nr. 2895. Verf. macht darauf aufmerksam, daß die Kurve, die die Wellenlängen der K_{α_1} -Linie als Funktion der Atomnummer darstellt, nach den Siegbahn'schen Messungen bei den Atomzahlen $Z = 52$ und $Z = 56$ kleine Unstetigkeiten aufweist, die bei der Absorptionskante K nach Messungen von Blake und Duane nicht zu sehen sind. Da diese Unstetigkeiten ihrer Wellenlänge nach sich mit den Spektralgebieten decken, in denen Barkla sein *J*-Phänomen gefunden hat, und da das Bohrsche Schema des Atombaus keine Anhaltspunkte für die Erklärung der Unstetigkeiten liefert, so glaubt der Verf., daß sie durch ein *J*-Phänomen in dem von Siegbahn benutzten Calcitkristall oder in der Antikathode oder den Wänden der Röntgenröhre hervorgerufen sein könnten. BEHNKEN.

A. P. Weber. Über die Nichtexistenz der Clark-Duaneschen Sekundärspektren bei Verwendung fehlerloser Kristalle. *ZS. f. Phys.* **33**, 767–776, 1925, Nr. 10/11. Mit einem Seemannschen Schneidenspektrographen werden unter Verwendung fehlerloser Kristalle von Bromkali, Rubidiumalaun und Kupferlasur photographische Aufnahmen des Molybdän-*K*-Spektrums gemacht. Sekundäre Linienpektren der chemischen Elemente des benutzten Kristalls können nicht festgestellt werden, obwohl die Anregungsbedingungen weitgehend variiert werden und der Schneidenspektrograph den von Kossel angegebenen Bedingungen für den photographischen Nachweis der von Clark und Duane zuerst beobachteten Sekundärlinien genügt. Die Registrierphotometerkurven einiger Aufnahmen sind abgebildet. Die Versuche bestätigen somit die neuerdings von Armstrong, Duane und Havighurst gemachte merkwürdige Feststellung, wonach die früher beobachteten Sekundärspektren bei vollkommen fehlerlosen Kristallen nicht auftreten. Mit ausgesuchten Kristallen von Jodkali wurden in keinem Falle scharfe Spektrallinien des Mo-Spektrums erhalten. A. WEBER.

F. L. Mohler. Critical potentials associated with excitation of alkali spark spectra. *Scient. Pap. Bur. of Stand.* **20**, 167–191, 1925, Nr. 505. [S. 1687.] GROTRIAN.

R. W. Wood. Controlled Orbital Transfers of Electrons in Optically Excited Mercury Atoms. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **106**, 679–694, 1924, Nr. 740. Die Versuche von Füchtbauer, Kröner und Joos (*Phys. ZS.* **21**, 635, 1920; diese *Ber.* **2**, 530, 1921) über die Anregung des gesamten Hg-Bogenspektrums in Fluoreszenz durch Bestrahlung von Hg-Dampf mit der Gesamtstrahlung einer gekühlten Quarz-Hg-Lampe werden vom Verf. in der Weise erweitert, daß außer der Linie λ 2537 nicht alle, sondern nur bestimmte andere Linien des Hg-Spektrums zur Anregung der Fluoreszenz zugelassen werden. Dies wird mit folgender Versuchsanordnung erreicht: Eine wassergekühlte Quarzquecksilberlampe wird dicht neben ein längliches Resonanzrohr gestellt, das evakuiert und mit einem Tropfen Hg beschickt ist. Die entstehende Fluoreszenzstrahlung wird end on beobachtet oder mit einem Spektrographen photographiert unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung des an den Wänden des Resonanzgefäßes zerstreuten Lichtes. Zwischen Bogenlampe und Resonanzrohr werden nun Filter eingeschaltet, die nur bestimmte Wellenlängengebiete des anregenden Lichtes durchlassen. Die relativen Intensitäten der in Fluoreszenz erscheinenden Linien werden photometrisch bestimmt. Zunächst wird ein Bromfilter eingeschaltet, das nur die Linien 2537, 2967, 3125 und 3131 durchläßt. In Fluoreszenz erscheinen dann außer den anregenden Linien noch die Linien 3663 und 3654, während 3650 und die im Sichtbaren liegenden starken Linien 5461, 4358 und 4047 nicht vorhanden sind. Dies erklärt sich aus der Betrachtung des Niveauschemas. Die durch Absorption von 2537 in den Zustand $2p_2$ gebrachten Hg-Atome absorbieren die

Linien 3131 und 3125 und werden dadurch in die Zustände $3d_2$ und $3d_3$ überführt. Durch die Übergänge von $3d_2$ und $3d_3$ nach $2p_1$, $2p_2$ und $2p_3$ entstehen die Linien 3663, 3654, 3131 und 3125 in Fluoreszenz, während $\lambda = 3650$ ($2p_1 - 3d_1$) nicht erscheinen kann, weil der Anfangszustand $3d_1$ durch die Einstrahlung nicht geschaffen wird. Die nach der Emission in den Zuständen $2p_2$ und $2p_3$ befindlichen Atome können wieder die Linien 3131, 3125 und 2967 absorbieren. Dadurch wird die Fluoreszenzstrahlung dieser Linien gegenüber 3663 und 3654 verstärkt, eine Voraussage, die durch die Photometrierung bestätigt wird. Auch das Intensitätsverhältnis der übrigen Linien kann durch besondere Annahmen über die Übergangswahrscheinlichkeiten erklärt werden. Diese Versuche werden in mannigfacher Weise modifiziert unter Verwendung verschiedenartiger Filter und auch in der Weise, daß außer der wassergekühlten anregenden Lampe eine zweite, nicht gekühlte (2537 ist selbst umgekehrt und wirkt nicht anregend) Lampe zur Anregung hinzugenommen wird, aus der wieder durch Filter bestimmte Linien ausgeblendet werden können. Die Resultate lassen sich generell durch Betrachtung der nach dem Niveauschema möglichen Übergänge erklären, doch ergeben sich im einzelnen Intensitätsunterschiede, die ohne weiteres nicht verständlich sind. Durch Zusatz von Gasen, insbesondere von Stickstoff von einigen Millimetern Druck, mit Spuren von Wasserdampf, wird die Fluoreszenz der Hg-Linien so wesentlich verstärkt, daß sie mit dem Auge als grünlisches Leuchten direkt wahrgenommen werden kann. Die Intensitätszunahme ist für die verschiedenen Linien verschieden und beträgt für 5461 das 32fache. Durch Absorptionsversuche im durch Einstrahlung angeregten Dampf wird festgestellt, daß diese Verstärkung auf eine außerordentlich starke Absorption der Linie 4047 ($2p_3 - 2s$) zurückzuführen ist. Die Wirkung des Gaszusatzes besteht also darin, daß angeregte Atome in großer Zahl in den metastabilen Zustand $2p_3$ überführt werden (durch Stöße zweiter Art, siehe hierzu K. Donat, ZS. f. Phys. 29, 345, 1924, und diese Ber. 6, 647, 1925), in dem sie befähigt sind, $\lambda = 4047$ zu absorbieren. Mit Hilfe einer Lummer-Gehrcke-Platte konnte die starke Selbstumkehr von 4047 nach Durchgang durch den angeregten Dampf direkt nachgewiesen werden. Bei Variation des Druckes des Zusatzgases, wobei außer N_2 auch He, Luft und CO verwendet wurden, ergeben sich merkwürdige Intensitätsänderungen z. B. innerhalb der Liniengruppe $\lambda = 2652,0$ ($2p_2 - 4d_2$), 2653,7 ($2p_2 - 4d_3$), 2655 ($2p_2 - 4D$). Außer den Hg-Linien erscheinen auch verschiedene Banden in Fluoreszenz. Schließlich werden noch Angaben gemacht über die Feinstruktur der Linie 2537, die mit einer Lummer-Gehrcke-Platte aus Quarz sowohl in Emission wie in Absorption untersucht wird.

W. GROTRIAN.

A. T. Waldie. Impact experiments in compound gases; ammonia. Phys. Rev. (2) 25, 890, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Gasförmige Verbindungen, insbesondere Ammoniak, wurden in einem Gefäß untersucht, in dem entweder glüh-elektrische oder Photoelektronen zum Bombardement benutzt werden konnten. Sowohl der Glühdraht wie auch das Licht der Quarz-Hg-Lampe dissoziieren Ammoniak. Wie kürzlich für NO gezeigt wurde, ändern sich die kritischen Potentiale gasförmiger Verbindungen unter dem Einfluß von Erwärmung, Bestrahlung und von Katalysatoren, wobei die Endwerte zu den Bestandteilen gehören, die unter diesen Umständen übrig bleiben. Ammoniak zeigt bei Verwendung eines Glühdrahts unelastische Zusammenstöße bei 10,5 und 11 Volt, Ionisation bei 13 und 17,5 Volt, mit Photoelektronen Ionisation bei 11 und 21 bis 22 Volt. Diese Spannungen werden für den Glühdraht dem Wasserstoff zugeschrieben, da das Gas in der Umgebung des Glühdrahts infolge der Dissoziation und der Beseitigung des Stickstoffs durch den Glühdraht wesentlich aus Wasserstoff besteht. Für Photoelektronen entspricht die Ionisation möglicherweise

der des atomaren Stickstoffs. Die Beseitigung des Wasserstoffs durch die Nickel-drahtnetze im ultravioletten Lichte wird durch die Druckverminderung angezeigt, die mit einem optischen Manometer gemessen wird. Die Experimente zeigen unter anderem, daß Nickel, vom Licht der Quarz-Hg-Lampe bestrahlt, katalytisch wirkt auf die Oxydation von Ammoniak bei Gegenwart von Spuren von Luft analog der Oxydation von Ammoniak durch heißes Platin.

W. GROTRIAN.

P. Lowe. Excitation of hydrogen spectrum by electron impact. Phys. Rev. (2) 25, 885, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Änderung der Intensität der Linien des Wasserstoffspektrums bei Anregung durch Elektronenstoß wurde in einem Vakuumgefäß mit drei Elektroden als Funktion des Gasdrucks und der Dichte des Elektronenstromes untersucht. Es zeigte sich, daß bei einer beschleunigenden Spannung von 70 Volt die Intensität der Balmerlinien wie auch des Viellinienspektrums dem Druck direkt proportional war. Bei 350 Volt ist eine geringe Abweichung von der linearen Beziehung vorhanden, indem die Intensität der Serienlinien und insbesondere der Linien $\lambda = 4934, 4634, 4557, 4205$ usw. des Viellinienspektrums etwas schneller anwachsen als der Druck. Die starken roten Bandenlinien $\lambda = 6327, 6225, 6122, 6018$ befolgen genau das Proportionalitätsgesetz. Bei 25 Volt war dieser Effekt bei den Serienlinien und den blauen Linien des Viellinienspektrums etwas stärker. Daraus wird der Schluß gezogen, daß der größere Teil der Strahlung durch direkte Elektronenstöße angeregt wird, daß aber bei niedrigen Spannungen ein kleiner Teil durch sekundäre Effekte verursacht wird. Die Versuche bei Variation des Elektronenstromes zeigten, daß die Intensität aller Spektrallinien sich der Stromstärke proportional änderte.

W. GROTRIAN.

C. B. Bazzoni and J. T. Lay. The successive stimulation of the arc lines of helium below the ionization point. Phys. Rev. (2) 25, 885, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Untersuchung der Anregung der He-Linien durch Elektronenstoß wurde mit einer Äquipotentialglühkathode fortgesetzt. Die zur Anregung der Serienlinien erforderlichen Spannungen wurden berechnet unter Zugrundelegung eines Termwertes für den Normalzustand des Atoms, der der Ionisierungsspannung von 24,5 Volt entspricht. Die Spektrogramme zeigen eine Übereinstimmung zwischen Experiment und Berechnung mit Abweichungen von weniger als $\frac{1}{10}$ Volt. Die Voltmeterkorrektur wurde aus Kurven für die Ionisierungsspannung ermittelt, deren richtiger Wert zu 24,5 Volt angenommen wurde. Die Spektralaufnahmen umfaßten nur das Gebiet von 5000 bis 3000 Å.-E. Bei 22,9 Volt besteht das Spektrum aus der einzigen Linie $\lambda = 3889$ (berechnet 22,9 Volt) der komplanaren Hauptserie für $m = 2$. Bei 23,5 Volt wurden drei Linien gefunden: $\lambda = 5016$ (23,00), 4713 (23,51) und 3889. Bei 23,9 erschienen neun Linien: $\lambda = 5048$ (23,56), 5016, 4922 (23,65), 4713, 4472 (22,65), 4121 (23,88), 3965 (23,65), 3889 und 3188 (23,62 Volt). Bei 25 Volt wurde das ganze Spektrum erhalten. Bei visueller Beobachtung und abnehmender Spannung verschwinden die Linien scharf in dieser Reihenfolge. Die Spannung, bei der 5048 verschwindet, während die benachbarte Linie 5016 bestehen bleibt, gibt z. B. eine gute Methode zur Bestimmung der Korrekturen, wenn man den berechneten Spannungswert als richtig annimmt. Diese Ergebnisse bestätigen die früheren Beobachtungen von Rau und von Richardson und Bazzoni sowie die jüngsten Veröffentlichungen von G. Hertz.

W. GROTRIAN.

O. S. Duffendack and E. F. Barker. Electron impacts in HCl. Phys. Rev. (2) 25, 889—890, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn in HCl ein Niederspannungsbogen bei Drucken zwischen 0,1 und 0,2 mm mit einer Wolfram-Glühkathode aufrecht erhalten wird, so ist die Dissoziation im Bogen vernachlässigbar gegen die, die vom Glühdraht herrührt. Dies wird festgestellt aus der Untersuchung der Gase,

die übrigbleiben, wenn HCl für einige Zeit der Wirkung des Glühdrahts ausgesetzt wird, und aus spektroskopischen Beobachtungen. Wenn HCl kontinuierlich durch eine Stoßkammer strömte, erschienen auch auf spektrographischen Aufnahmen mit langen Expositionszeiten keine Wasserstofflinien bei beschleunigenden Spannungen bis zu 60 Volt. Das Gas strömte dabei durch das Beobachtungsgebiet, ehe es in Kontakt mit dem Glühdraht kam. Dieser befand sich in einem besonderen Raume, der von dem Stoßraum durch ein Fenster aus feinem Pt-Drahtnetz getrennt war. Dies Drahtnetz saß in einer Molybdänscheibe, die genau in das Gefäß paßte. So wurde bei dauerndem Pumpen tatsächlich eine rückwärtige Diffusion des Gases vermieden. Eine kritische Spannung wurde bei etwa 14 Volt beobachtet, die der Ionisierung des Moleküls ohne Dissoziation zugeschrieben wird. Diese Anregung ist von keinen Bandenspektren im Wellenlängengebiet $\lambda > 2000 \text{ \AA.}$ -E. begleitet. Infolgedessen gibt es keine Energieniveaus der Elektronen im Molekül, die näher als 6 Volt beieinander liegen, und möglicherweise erscheint der 14 Volt entsprechende Übergang als einzige Stufe.

W. GROTRIAN.

R. M. Holmes. The Effect of Light on the Thermo-Electric Power of Selenium. Phys. Rev. (2) **25**, 826—834, 1925, Nr. 6. [S. 1685.]

GOETZ.

Lothar Nordheim. Zur Frage der Polarisierung des Streu- und Fluoreszenzlichtes. ZS. f. Phys. **33**, 729—740, 1925, Nr. 10/11. Es werden die Störungen freier Atome unter Einfluß polarisierter Lichtwellen berechnet. Für lineares und zirkuläres Licht ergeben sich einfache Bewegungsformen, da die säkularen Störungen nur in einer gleichmäßigen Präzession der Impulsmomentachse des Atoms um die Achse des elektrischen Vektors bzw. die Fortpflanzungsrichtung des Lichtes bestehen. In Analogie zu der gleichartigen Bewegung im Magnetfeld ist daher eine Richtungsquantelung zu erwarten, sofern die Präzessionsgeschwindigkeit genügend groß wird. Diese Bedingung ist für Frequenzen in der Nähe der Resonanzstellen erfüllt. Es ergeben sich so ganz bestimmte Aussagen über die Polarisierung der Streustrahlung usw., die mit der Erfahrung in genügender Übereinstimmung zu stehen scheinen.

NORDHEIM.

Herbert Lenz. Über den Durchgang von Elektronen durch lichtelektrisch empfindliche Kristalle. Ann. d. Phys. (4) **77**, 449—476, 1925, Nr. 13. Für den lichtelektrischen Strom in ZnS-Kristallen und Diamant wird der Halleffekt nachgewiesen. Die Diamanten hatten Plättchenform, die ZnS-Kristalle wurden in Kistenform geschliffen und poliert. Die elektrische Spannung wurde an zwei Schmalseiten angelegt. Die Kraftlinien des Magnetfeldes standen senkrecht auf den zwei großen Flächen. Mit Hilfe eines totalreflektierenden Prismas erfolgte die Belichtung einer der großen Kristallflächen mit dem unzerlegten Licht einer Hg-Bogenlampe. Auf den beiden noch freien Schmalseiten saßen einander genau gegenüber die Schneiden der beiden Querelektroden auf. Sie waren mit den Quadrantenpaaren eines Elektrometers in Doppelschaltung verbunden und dienten zur Messung der Hallspannung bei Einschaltung des Magnetfeldes. Das Vorzeichen des Effektes wurde mit einem besonderen Elektrometer mit Nadelschaltung bestimmt. Beim Diamanten zeigten sich folgende Gesetzmäßigkeiten: Umkehrung des Effektes mit Umkehrung des Magnetfeldes und gleiche Größe in beiden Richtungen, Proportionalität mit der Magnetfeldstärke, Unabhängigkeit vom elektrischen Feld, das den Elektronenstrom vermittelt, bei stärkeren Feldern Unabhängigkeit von der Stärke des Stromes oder der Belichtungsintensität bei stärkeren Strömen. Bei ZnS trat häufig keine Umkehrung mit dem Felde ein und der Effekt war schlecht reproduzierbar, doch wurde er stets bei längerer Bestrahlung unter Spannung normal. Es gelten dann qualitativ die gleichen Gesetzmäßigkeiten wie beim Diamanten. Die Ursache des anomalen Verhaltens konnte nicht

erklärt werden. Aus einer Theorie des Effektes, bei der angenommen wird, daß die im Kristall lichtelektrisch befreiten Elektronen durch das elektrische Feld beschleunigt und der Wirkung des Magnetfeldes ausgesetzt sind, bis sie bei einem Zusammenstoß ihre Geschwindigkeit verlieren, ergibt sich im wesentlichen eine Übereinstimmung mit den Versuchen. Für den Diamant berechnet sich die mittlere Zeit zwischen zwei Zusammenstößen zu etwa 10^{-12} sec, die freie Weglänge der Elektronen zu etwa $3,4 \cdot 10^{-6}$ cm oder 100 Atomabständen, die Geschwindigkeit der Elektronen zu etwa $6,8 \cdot 10^6$ cm/sec. Die Versuchsbedingungen sind: Elektrisches Feld 1000 Volt/cm, Magnetfeld 4000 Gauß. — Die nähere Untersuchung des Durchganges der Elektronen durch dunkle Kristallteile führt zu dem Ergebnis, daß dieser Vorgang nicht durch diffus im Kristall zerstreutes Licht erklärt werden kann. — Ein Versuch, eine Änderung des Diamagnetismus durch Bestrahlung am Diamant nachzuweisen, verlief negativ. An ZnS wurde ein Versuch ausgeführt, der in folgendem bestand: Kathodenstrahlen von etwa 10000 Volt, die in einer gewöhnlichen Röhre oder auch in einer Glühkathodenröhre erzeugt wurden, trafen auf die dünn mit Kathodenzerstäubung versilberte, geerdete Fläche eines ZnS-Kristalls. Die gegenüberliegende, mit einer Stanniolektrode versehene Fläche wurde über eine Batterie von etwa 1000 Volt und ein Galvanometer geerdet. Nur bei gleichzeitiger Wirkung von Strahlen und Spannung wurde je nach dem Vorzeichen der Spannung in der einen oder anderen Richtung ein Strom von 3 bis $30 \cdot 10^{-10}$ Amp. bei verschiedenen Dicken der Versilberung erhalten. Kanalstrahlen zeigten eine ähnliche Wirkung, woraus zu schließen ist, daß einen wesentlichen Beitrag zu dem Effekt die an der Rückseite der Versilberung entstehenden und in den Kristall eindringenden Sekundärelektronen liefern. Bei dem lichtelektrisch unwirksamen Quarz blieb der Effekt aus. — Endlich wurde bei Bestrahlung mit dem Gesamtlicht der Hg-Lampe die Temperaturabhängigkeit des primären lichtelektrischen Stromes bei Diamant und ZnS zwischen -191 und $+80^\circ\text{C}$ untersucht. Doch hat diese Beobachtung nur einen provisorischen Charakter und lag nicht im Plane der ganzen Untersuchung.

RÜCHARDT.

C. G. T. Morison. The Effect of Light on the Settling of Suspensions. Proc. Roy. Soc. London (A) 108, 280—284, 1925, Nr. 746. Werden sedimentierende Suspensionen einer intensiven Lichtwirkung ausgesetzt, so zeigen photographische Aufnahmen eines durch die Suspension hindurchgehenden Lichtbündels scharf getrennte horizontale Schichten, die sich in der Suspension gebildet haben. Die Wellenlänge hat, wie Versuche zeigen, keine ausschlaggebende Bedeutung, wenn auch ein geringer Einfluß da ist. Auf die Gesamtmenge der auffallenden Energie kommt es auch nicht an. Die Beobachtungen sind an verschiedenen Boden- und Kaolinsuspensionen ausgeführt, immer mit demselben Ergebnis.

GYEMANT

W. West and E. B. Ludlam. The Ionisation of Iodine Vapour by Ultra-Violet Light. Proc. Edinburgh 45, 34—41, 1925, Nr. 1. Um den lichtelektrischen Effekt an den Metallteilen der Ionisierungskammer zu vermeiden, wurde mit strömendem Dampf gearbeitet und die Kammer selbst vor Bestrahlung geschützt. Der Joddampf wurde durch die Strömung von reinem Stickstoff mitgerissen und zunächst in den Belichtungsraum befördert, der mit einem Flußspatfenster verschlossen war, vor welchem in unmittelbarer Nähe ein kondensierter Al-Funke übergang. Von dem Belichtungsraum strömte das Gasgemisch in die Ionisierungskammer, die in üblicher Weise mit dem Elektrometer verbunden war. Reiner Stickstoff, der zur Kontrolle untersucht wurde, gab keinen Effekt, dagegen zeigte sich ein solcher, wenn Joddampf zugesetzt wurde. Er hörte sofort auf, wenn die Entfernung zwischen Funke und Fenster vergrößert wurde. Gleichfalls wurde ein negatives Ergebnis gefunden, wenn

die Al-Elektrode längere Zeit im Gebrauch und mit einer Oxydschicht überzogen war, wobei die Entladung dem Bogen ähnlich wurde. Die Größenordnung des Ionenstroms betrug bei einem Joddampfdruck von 0,13 mm 10^{-12} Amp. Positive und negative Ionen kamen in ungefähr gleicher Zahl ans Elektrometer. Da die Ionisierungsspannung des J_2 gegen 9,4 Volt beträgt, was einer Wellenlänge von 1230 Å.-E. entspricht, Flußpat aber in diesem Gebiet bereits stark absorbiert, wird angenommen, daß die beobachtete Ionisierung durch Ionisierung angeregter Moleküle, deren Ionisierungsspannung nur 6,8 Volt (1810 Å.-E.) beträgt, hervorgerufen ist. Joos.

Gerhard K. Rollefson. Characteristic x-rays from lithium. Phys. Rev. (2) 25, 740—746, 1925, Nr. 6. Verf. findet nach der photoelektrischen Methode im metallischen Li die kritischen Strahlungsspannungen 39,2, 43,07 und 46,0 Volt und die Ionisierungsspannung 48,4 Volt. Die Spannung 43,07 Volt entspricht der $K\alpha$ -Linie. Mit Hilfe der Moseleyschen Kurve lassen sich hieraus die Werte für andere Elemente interpolieren und Verf. erhält so die Wellenlängen: Li 286,5 Å.-E., Be 132,8 Å.-E., B 74,4 Å.-E., C 49,0 Å.-E., N 33,2 Å.-E., F 18,6 Å.-E., Ne 14,8 Å.-E. BEHNKEN.

Hermann Senffleben. Über eine Einwirkung von Strahlung auf Gasgemische. ZS. f. Phys. 32, 922—932, 1925, Nr. 11/12. [S. 1672.] KLIEFOTH.

A. Bouwers. Over het meten der intensiteit van röntgenstralen. Physica 5, 8—25, 1925, Nr. 1. Der Verf. zeigt, daß unter gewissen Vorsichtsmaßregeln die photographische Platte mit gutem Erfolg zur Intensitätsmessung von Röntgenstrahlen angewandt werden kann. In bezug auf das Schwärzungsgesetz findet der Verf., daß in der Schwarzschildschen Beziehung $Z = f(I \cdot t^p)$ der Exponent p nahezu 1 aber stets etwas kleiner als 1 ist. Verf. vermutet, daß die große Annäherung an den Wert 1 ihren Grund in der intermittierenden Bestrahlung mit Röntgenstrahlen hat, und daß sich bei kontinuierlicher Bestrahlung ein kleinerer Wert als 1 ergeben würde. Bei Vergleichen verschiedener Wellenlängen ist die verschiedene Absorption in Rechnung zu stellen. Um eine deutliche Schwärzung hervorzubringen, muß eine Röntgenstrahlenenergie von der Größenordnung 1 erg pro Quadratcentimeter absorbiert werden, wie sich durch Vergleich mit bolometrischen Messungen ergab. Verf. diskutiert weiter die Möglichkeit, durch eine einzige spektrographische Aufnahme mit guter Annäherung die spektrale Energieverteilung eines kontinuierlichen Röntgenspektrums zu ermitteln. BEHNKEN.

Carl Leiss. Ein neuer Monochromator mit Vorzerleger, für das Gebiet von 200 $m\mu$ bis 2 μ . ZS. f. Instrkde. 45, 387—389, 1925, Nr. 8.

Carl Leiss. Über zwei neue Monochromatoren mit Vorzerleger (Doppelmonochromatoren) für das sichtbare und ultraviolette Gebiet. ZS. f. Phys. 34, 103—108, 1925, Nr. 2/3. Drei einander und den Vorgängern (diese Ber. S. 860) ähnliche Apparate, „Doppelmonochromatoren“, um hohe spektrale Reinheit zu erzielen. Der erste hat zweimal zwei Prismen mit konstanter Ablenkung als Zerlegungssysteme, zwei für das Sichtbare, zwei aus Quarz für Ultrarot bzw. Ultraviolett. Sie sind leicht gegeneinander auswechselbar und werden mit zu eichender Schraube oder Spiralnuttrommel eingestellt. Zweimal vier Objektive von 30 mm Durchmesser und durchschnittlich 160 mm Brennweite, deren Stellungen an Wellenlängenteilungen ablesbar sind. Der zweite Apparat benutzt nach dem Vorschlag von van Cittert (Rev. d'Opt. 2, 57, 1923) für das Sichtbare wegen des Lichtverlustes in den Prismen mit konstanter Ablenkung (gelblicher Flint) 60°-Prismen, die bei gleicher nutzbarer Öffnung wesentlich durchlässiger sind. Der Strahlengang ist dann zweimal im selben Sinne um den Brechungswinkel geknickt. Der mittlere Spalt, gleichzeitig

Austrittsspalt des ersten und Eintrittsspalt des zweiten Apparates, ist zum Zweck der Einstellung der gewünschten Wellenlängen senkrecht zur optischen Achse mikrometrisch verschiebbar. Der dritte Apparat, ausschließlich für Ultraviolett, hat zwei Straubelsche Quarzdoppelprismen mit konstanter Ablenkung von 90° , die durch zwei Spirelnutttrommeln eingestellt werden. Gleichzeitig mit der Einstellung des zweiten Prismas werden die vier Objektive automatisch fokussiert. An Stelle von Lichtschutzrohren, die im Ultraviolett reflektieren, wird eine Metallkappe über den ganzen Apparat angewandt.

KNIPPING.

J. Guild. An equipment for visual spectrophotometry. Trans. Opt. Soc. **26**, 74—94, 1925, Nr. 2. Spektralphotometer ähnlich dem von Lummer-Brodhun (ZS. f. Instrkde. **12**, 132, 1892), mit dem Unterschied, daß hier ein Hilgersches Spektrometer mit konstanter Ablenkung benutzt wird, an dem die beiden Kollimatoren parallel nebeneinander angebracht sind. Die Strahlenvereinigung erfolgt durch ein Nuttingsches Prisma, einen Glasrhombus mit aufge kittetem rechtwinkligen Prisma; in der Trennungsfläche liegt die Kontrastfigur. Ein Okularspalt und zwei Kollimatorspalte, sämtlich symmetrischer Konstruktion. Meßmittel sind außer den beiden letztgenannten Spalten zwei rotierende Sektoren und ein Graukeil, dessen Eichung (einschließlich Farbenkorrektur) beschrieben ist. Der Verf. benutzt eine größere Anzahl von genau ausgemessenen und leicht auswechselbaren festen Sektorscheiben an Stelle solcher mit veränderlichem Schwächungsverhältnis. Beschreibung der Arbeitsweise. 8 Abbildungen.

KNIPPING.

L. C. Martin. Exhibit of a simple microphotometer. Trans. Opt. Soc. **26**, 109—112, 1925, Nr. 2. Einfacher, im wesentlichen sich an das Schwarzschildsche Vorbild anlehnender Apparat, speziell zum Photometrieren von Sternaufnahmen.

KNIPPING.

Manfred Monjé. Beiträge zur Methode der Empfindungszeitmessung. Pflügers Arch. **208**, 110—119, 1925, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß es auf die Resultate der Methode der Empfindungszeitmessung, die von Fr. W. Fröhlich angegeben worden ist, keinen Einfluß hat, wenn die Versuchsperson einen Punkt unter jener Stelle fixiert, an welcher der zur Reizung dienende bewegte Lichtspalt hinter dem Schirm hervortritt oder wenn zur Fixation ein anderer Punkt der Spaltbahn verwendet wird. Die Verschiebung, mit welcher der dem bewegten Spalt entsprechende Lichtstreifen auftaucht, ist von der Lage des Fixierpunktes unabhängig. Dadurch wird es möglich, bei der Messung nur mit einem Lichtpunkt auszukommen, der als Fixierpunkt dient und unter jene Stelle eingestellt wird, an welcher der vordere Rand des bewegten Lichtstreifens auftaucht. Bei Durchführung der Versuche traten beträchtliche individuelle Unterschiede der Versuchspersonen hervor, die durch ein verschiedenes Verhalten der Empfindungszeiten bei Dunkeladaptation bedingt waren. Außerdem konnte eine Reihe von Beobachtungen gemacht werden, welche den Einfluß der Aufmerksamkeit, Übung und Ermüdung auf die Größe der Empfindungszeit erkennen lassen.

** FRÖHLICH.

Friedrich W. Fröhlich. Über die Methoden der Empfindungszeitmessung im Gebiet des Gesichtssinnes. Pflügers Arch. **208**, 120—134, 1925, Nr. 1. Gegenwärtig liegen drei Methoden vor, welche im Gebiete des Gesichtssinnes die Messung der Empfindungszeit ermöglichen. Es sind die Methoden von Fröhlich, Pulfrich und Hazelhoff. Der Verf. unterzieht die von Hazelhoff beschriebene Methode einer Nachprüfung und vergleicht die Resultate mit den unter gleichen Bedingungen mit der Methode Fröhlichs gemessenen Werten. Mit beiden Methoden wird der gleiche Zeitabschnitt gemessen. Auf die Übereinstimmung der Werte, die mit den Methoden

Fröhlichs und Pulfrichs gemessen werden, hat schon Pulfrich hingewiesen. Es wird ferner der direkte experimentelle Nachweis erbracht, daß mit der Methode Fröhlichs die absoluten Werte der Empfindungszeit gemessen werden. Schließlich wird auch auf die Beziehungen zwischen Zeit- und Raumempfindung hingewiesen, welche durch die Methoden der Empfindungszeitmessung aufgedeckt werden konnten und erkennen lassen, daß eine enge Abhängigkeit zwischen Zeit- und Raumempfindung besteht.

** FRÖHLICH.

Winifred J. Smith. The Law of Recurrences and Decay of After Images. Proc. Edinburgh 44, 211—217, 1924, Nr. 3. Die mathematische Behandlung der Erscheinung von „Nachbildern“, welche in dem kürzlich erschienenen Buch „Colour Vision“ von Professor Peddie behandelt wird, ist vom Verf. der Arbeit zugrunde gelegt. Es zeigt sich, daß das Ergebnis mit dem durch die experimentellen Versuche erhaltenen, in welchem ein Auge dem Licht ausgesetzt wird, übereinstimmt. Mittels zweier Beispiele wird bewiesen, daß die Tätigkeit des Augenmechanismus entweder durch ein elektrisches oder durch ein elastisches Gleichnis dargestellt werden kann, und es ist augenscheinlich, daß die Erscheinung von „Nachbildern“ gleich der von direkten Visionen durch bekannte physikalische Gesetze auszudrücken ist, unabhängig davon, zu welcher physikalischen Tätigkeit man sie rechnet.

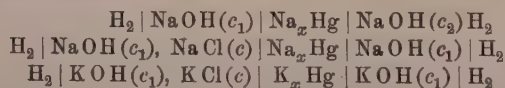
GUMPRICH.

7. Wärme.

Witold Jazyna. Über den Unterschied zwischen einigen Formen der thermodynamischen Hauptsätze. Phys. ZS. 26, 622—628, 1925, Nr. 17. An Hand von zwei Beispielen: Verwandlung der Wärme in Arbeit und Bestimmung der Körperzustände, weist Verf. nach, welche wichtige Rolle die Wahl der Form der thermodynamischen Hauptsätze bei der Lösung von Aufgaben spielt.

GUMPRICH.

Herbert S. Harned. Die Thermodynamik der Lösungen einiger einfacher Elektrolyte. ZS. f. phys. Chem. 117, 1—50, 1925, Nr. 1/2. In einem einleitenden Kapitel wird die Thermodynamik der Aktivitätsfunktion besprochen. Dann werden, nachdem die bei der Messung der EK der nachstehend erwähnten Ketten benutzte Methode mit strömendem Amalgam beschrieben wurde, die Ergebnisse der Messungen von folgenden Ketten mitgeteilt:



Mit Hilfe dieser Ergebnisse und derjenigen früherer Messungen wurden der Aktivitätskoeffizient, das Produkt der Aktivitätskoeffizienten und die Dissoziation des Wassers in Lösungen von Natrium- und Kaliumchlorid berechnet. Wie die Ergebnisse der letzteren Berechnung zeigen, nimmt die Dissoziation des Wassers mit wachsender Konzentration der Lösungen erst stark zu, passiert ein Maximum und nimmt in konzentrierten Lösungen wieder ab. Die Zunahme ist in Natriumchloridlösungen ein wenig größer als in Kaliumchloridlösungen. Hierdurch werden die von Arrhenius und von Brönsted aufgestellten Hypothesen nicht nur bestätigt, sondern bis zu konzentrierten Lösungen weitergeführt. Den Schluß der Abhandlung bildet die Betrachtung der individuellen Eigenschaften von einfachen Ionen im Lichte der von Debye und Hückel (Phys. ZS. 24, 185, 1923) gegebenen Theorie. Wegen der zahlreichen Einzelheiten sowohl in bezug auf die Messungen als die theoretischen Ausführungen muß auf die Abhandlung verwiesen werden.

BÖTTGER.

Karl Scheel und Hermann Ebert. Fernthermometer. 2. Aufl. Mit 47 Abbildungen. 388 S. Halle a. S., Carl Marhold, 1925. Inhalt: Quecksilberthermometer (Glasthermometer, Federthermometer); Elektrische Thermometer (Widerstandsthermometer, Thermoelemente, Pyrometer); Thermometer mit besonderem Füllmaterial (Gasthermometer, Instrumente mit Alkohol, Metall- und Graphitthermometer, Dampfdruckthermometer).

SCHEEL.

Ernst Cohen and W. D. Helderman. The Metastability of the Elements and Chemical Compounds in consequence of Enantiotropy or Monotropy VIII. Proc. Amsterdam 28, 2—12, 1925, Nr. 1. [S. 1674.]

ESTERMANN.

W. Widder. Elastizitätsmodul, Temperatur und Schmelzpunkt. Phys. ZS. 26, 618—622, 1925, Nr. 17. Unter Anwendung der von M. Segel für den Elastizitätsmodul E von Paraffin und Wachs bei verschiedenen Temperaturen gefundenen Werte errechnet Verf. mittels der Gleichung $E_t = E_0 - c \cdot t$ (E_0 = Elastizitätsmodul bei 0°C , E_t = Elastizitätsmodul bei $t^\circ\text{C}$, c = Konstante) den Wert von E , wobei sich mit abnehmender Temperatur eine lineare Abnahme von E zeigt. Beim Schmelzpunkt τ nähert sich E der Null. Dieses selbe Ergebnis zeigt sich auch im allgemeinen bei Eisen, Kupfer und Aluminium, während sich bei anderen Metallen die Regel schlechter bestätigt, so daß die Frage, ob E eine lineare Funktion der Temperatur und für den Schmelzpunkt Null ist, noch genauerer Messungen bedarf. Im Bejahungsfalle würde man für E_t die Gleichung $E_t = E_{t'}(1 - \varepsilon_{t'})(t - t')$ anwenden können, wobei der Temperaturkoeffizient $\varepsilon_{t'}$ für die Temperatur $t'^\circ\text{C}$ den Wert $\varepsilon_{t'} = \frac{1}{\tau - t'}$ hat.

Verf. errechnete für eine größere Anzahl von Metallen den Quotienten ε_{20} und das Verhältnis desselben zum linearen Ausdehnungskoeffizienten, und schließt, daß eine einfache Beziehung zwischen ihnen bestehen müsse.

GUMPRICH.

S. C. Kar. Die statistische Begründung der Volmerschen Zustands-Gleichung für adsorbierte Stoffe und die Konzentrationsformel. Phys. ZS. 26, 615—618, 1925, Nr. 17. Die von Volmer versuchsweise aufgestellte Zustands-Gleichung $\pi(\Omega - \beta) = RT(\pi$ = Abnahme der Oberflächenspannung, Ω = Flächeninhalt pro Mol der Absorptionsschicht, R = Gaskonstante) wird vom Verf. durch Anwendung der Quantenstatistik begründet, wobei vorausgesetzt wird, daß die in der Absorptionsschicht befindlichen Moleküle sich flächenweise bewegen. Verf. gelangt indessen zu einer von Volmer abweichenden Konzentrationsformel, die mit der von Langmuir früher aufgestellten übereinstimmt. Danach läßt sich die Konstante k in einer für das numerische Rechnen bequemeren Form ausdrücken.

GUMPRICH.

J. J. van Laar. Über Dampfspannungs- und Schmelzkurven. (Anlässlich eines Aufsatzes von Herrn V. Fischer.) ZS. f. techn. Phys. 6, 475—477, 1925, Nr. 9. Es wird eine ausführliche Literaturübersicht über die van der Waalssche Gleichung für binäre Gemische und deren Anwendungen gegeben.

V. FISCHER.

V. Fischer. Über Dampfspannungs- und Schmelzkurven. (Erwiderung auf eine Bemerkung des Herrn J. J. van Laar.) ZS. f. techn. Phys. 6, 477—479, 1925, Nr. 9. Es wird gezeigt, daß die Arbeiten des untenstehenden Verf. eine Verallgemeinerung der Kirchhoffschen Gleichung für einfache Stoffe in Gleichungen für Gemische darstellen, wobei die van der Waalssche Gleichung keine Verwendung findet.

V. FISCHER.

W. Herz. Dichte und Temperatur. V. ZS. f. Elektrochem. 31, 512—514, 1925, Nr. 9. Bei allen Stoffen sind die als Bruchteile der kritischen Temperatur ermittelten

Temperaturen (in absoluter Zählung), wo die Quotienten der Dichten als Flüssigkeit und als gesättigter Dampf gleich werden, nahezu gleich. Bildet man bei einem Stoffe die gleichen Temperaturen entsprechenden Quotienten der Dichten im flüssigen und gesättigt dampfförmigen Zustande, so nehmen von der kritischen Temperatur abwärts die Differenzen der Logarithmen dieser Quotienten für gleiche Temperaturintervalle mit sinkender Temperatur zunächst ab, passieren ein Minimum und steigen dann wieder an. Für ein gewisses Temperaturbereich erschienen dabei die logarithmischen Differenzen ziemlich unveränderlich. Die Erscheinungen sind bei allen geprüften Stoffen zahlenmäßig sehr ähnlich.

W. HERZ.

W. Herz. Zur Kenntnis gleicher Viskositäten. *ZS. f. anorg. Chem.* **147**, 293—294, 1925, Nr. 4. Bei einer großen Zahl gewöhnlicher Flüssigkeiten wurde diejenige Temperatur ermittelt, bei der die innere Reibung 0,0040 in CGS-Einheiten beträgt. Der Quotient aus dieser Temperatur und der kritischen (beide in absoluter Zählung) hat für alle geprüften Stoffe nahezu denselben Zahlenwert. Andere Verhältnisse dürften wahrscheinlich auftreten, wenn statt der gewöhnlichen Flüssigkeiten solche von stark abweichendem Charakter gewählt würden, wofür aber das Material zur Untersuchung fehlt. Die Temperaturen gleicher Viskosität zeigen Beziehungen zum „freien Raum“ in den Flüssigkeiten, worauf später näher eingegangen werden soll.

W. HERZ.

I. Estermann. Über die Bildung von Niederschlägen durch Molekularstrahlen. *ZS. f. Elektrochem.* **31**, 441—447, 1925, Nr. 8. Ausführliche Wiedergabe des ersten Teils der in der *ZS. f. Phys.* **33**, 320—324, 1925, Nr. 4 als vorläufige Mitteilung erschienenen Arbeit. (Diese *Ber. S.* 1470.)

ESTERMANN.

G. Ribaud. Fours électriques à induction à haute fréquence pour températures très élevées. *C. R.* **180**, 1733—1735, 1925, Nr. 23. Es wird ein Hochfrequenz-Induktionsofen neuer Konstruktion beschrieben. Zum Unterschied von dem bereits früher vom Verf. in seinem Buch „Fours électriques et Chimie“ beschriebenen Ofen wird der Graphittiegel, in welchem die Induktionsströme erzeugt werden, nicht mit einem Graphitdeckel und einem durch diesen Graphitdeckel hindurchgesteckten Graphitrohr versehen, sondern dieser Ofen hat einen Aufsatz aus poröser Kohle. Diese poröse Kohle, welche aus großen, locker aneinandergesetzten Körnern besteht, verträgt Temperaturen bis 3000°, läßt sich mechanisch bearbeiten und hat ein hohes Wärmeisolationsvermögen. Das ebenfalls wegen der Porosität geringere Elektrizitätsleitvermögen bedingt, daß in dem Aufsatz keine merklichen Induktionsströme entstehen. — Ein 8 cm hoher Aufsatz isoliert die Wärme so gut, daß man, während im Innern des Ofens 3000° sind, außen den Aufsatz anfassen kann. Für Temperaturmessungen ist eine Durchbohrung vorgesehen. — Mit 10 kW Primärenergie konnten in einem Volumen von 100 cm Inhalt Temperaturen von höher als 3000°, mit 18 kW Primärenergie in einem Volumen von 3 Litern Inhalt 2300° erzielt werden.

PIRANI.

Ernst Friederich und Lieselotte Sittig. Herstellung und Eigenschaften hochschmelzender niederer Oxyde. *ZS. f. anorg. Chem.* **145**, 127—140, 1925, Nr. 1/2. Die Verf. haben eine Reihe hochschmelzender Oxyde von Titan, Zirkon, Vanadium, Niob, Cer, Wolfram, Molybdän und Uran in verschiedenen Oxydationsstufen hergestellt und deren Eigenschaften, und zwar Farbe, Härte, Schmelzpunkt und elektrische Leitfähigkeit, untersucht. Der Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstandes aller dieser Oxyde ist negativ. Weitere Einzelheiten müssen in der Originalarbeit eingesehen werden.

ESTERMANN.

Alphabetisches Namen-Register.

(ä, ö usw. suche man unter ae, oe usw., Mc unter Mac.)

A.

- All, N. H. Weichmachen eines martensitischen Nickelstahls 201.
- Abbot, C. G. Architecture of atoms and a universe built of atoms 504.
- Abderhalden, Emil. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden 417.
- Abel, E. Theorie der thermodynamischen Phasengrenzpotentiale 109.
- Abraham, Henry et Planiol, René. Sesquioxyde de fer magnétique 1696.
- , M. Theorie der Elektronenröhre, Gitterstrom und Anodenstrom bei positiver Gitterspannung 1688.
- Ackeret, J. Untersuchungen der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen 682.
- , Luftkräfte auf Flügel, die mit größerer als Schallgeschwindigkeit bewegt werden 758.
- Ackerman, P. Ground Selector for Ungrounded Three-Phase Distribution Systems 52.
- Ackley, jr., Walter T. and Ralph, Clifton M. Improvement of the geophone by the use of electrical sound amplifiers 431.
- Adam, N. K. Structure of surface films on water 1144.
- , Molecular Mechanism of Capillary Phenomena 1657.
- , and Dyer, J. W. W. Molecular Structure of Thin Films 891.
- , and Jessop, G. Explanation of the so-called Interaction Phenomenon between Solutions, and Molecular Significance of Negative Surface Tension 1658.
- Adams, Elliot Q. Luminous efficiency of chemi-luminescent reactions 144.
- , Rang of alpha-particles in various media 1528.
- , and Charpentier, E. R. H. Capillary Manometer System for Preparing Mixtures of Gases 942.
- Adams, H. S. sh. Harkins, William D. 1290.
- , L. A. Temperatures at moderate depths within the earth 481.
- , L. H. and Washington, H. S. Distribution of iron in meteorites and in the earth 312.
- , Thermostats for very high temperatures 1071.
- , and Williamson, Erskine D. Compressibility of minerals and rocks at high pressures 426.
- , Roger sh. Brode, Wallace R. 130.
- Agte, K., Schönborn, H. und Schröter, K. Korngröße von Wolframpulver 1503.
- Ahmad, N. and Stoner, E. C. Absorption and Scattering of γ -Rays 455.
- Ahmed, Abdel Aziz. Study of the electric field in an electrolytic cell 114.
- Aichholzer, W. sh. Klein, G. 370.
- Aigner, F. Ist die Konstruktion eines elektrischen Fernsehers durchführbar? 694.
- Ainslie, D. S. Veränderungen in der Struktur der roten Lithiumlinie $\lambda = 6708 \text{ \AA}$ 562.
- D'Ainvelle, Jean Varin. Origine tourbillonnaire de l'atome et ses conséquences 819.
- Aitchison, C. S. sh. Tuckerman, L. B. 1483.
- Akahira, T. sh. Kujirai, T. 1184.
- Akiyama, Minesaburô. Collision of α -Particles with Light Atoms 42.
- , Recoil of Radioactive Atoms 42.
- Alayrac, A. Étude théorique du vol sans moteur dans un vent horizontal variable 1273.
- , Étude du vol plané dans un vent de direction oscillante et dans un vent oscillatoire de courte période 1273.
- Albada, L. E. W. van. Wide-angle stereoscope and wide-angle viewfinder 719.

- Albenga, Giuseppe. Diagramma della pressione dell'aria nel calcolo statico degli aeroplani 98.
- Albers, V. M. Photo-electric valve 1042.
- Albersheim, Walter. Oberschwingungen des Röhrensenders 627.
- Problem des Ziehens 628.
- Alberti, E. sh. Giebe, E. 794.
- und Günther-Schulze, A. Silitwiderstände bei Hochfrequenz 549.
- Albrecht, Eleonore. Verzweignungsverhältnisse bei RaC , AcC , ThC und Zerfallskonstanten der C' -Produkte 376.
- Aldis, James A. Vibrations of Air in Organ-Pipes of Unusual Shapes 311.
- Aldrich, L. B. Approximately black-body pyrometer 1408.
- Alemany, Georges. Vérification des transformateurs de mesure 1584.
- Alexander, L. M. Determination of the Constant N of Avogadro 1090.
- Allen, Frank. Critical Frequency of Pulsation of Tones 310.
- Reflex origin of color contrast 652.
- sh. Weinberg, Mollie 15.
- , H. Newman. Periodic Structure of Atoms and Elements 503.
- , H. S. Atomic Model with Stationary Electrons 503.
- Band Spectrum of Hydrogen 60.
- Static Model of the Hydrogen Molecule 194.
- Static Model for Helium 315.
- , S. J. M. Absorption coefficients of homogeneous X-rays between wavelengths $0,1 \text{ \AA}$ and $0,71 \text{ \AA}$ 643.
- Alliata, G. Grundlagen der Thermodynamik 1640.
- Allison, Fred. Effective wave-length in white-light interferometry 127.
- , S. K. Reflection of X-Rays by Barite 22.
- and Clark, George L. Apparatus for precision researches with x-rays 623.
- , — and Duane, William. Influence on secondary x-ray spectra of placing the tube and radiator in a box 407.
- and Duane, William. Absorption measurements on certain changes in the average wave-length of tertiary x-rays 471.
- — Scattered radiation due to x-rays from molybdenum and tungsten targets 997.
- — Fluorescent x-radiation 1462.
- — Compton Effect 1466.
- Allmand, A. J. and Puri, V. S. Effect of Superposed Alternating Current on the Polarizable Primary Cell Zinc-Sulphuric Acid-Carbon 1434.
- Alt, H. Komplane Bewegung einer Ebene, deren Geschwindigkeitszustand gegeben ist 161.
- Kinematische Synthese 1660.
- Altberg, W. und Holtzmann, M. Absorption des Schalles in trüben Medien 896.
- Altenburger, K. sh. Blau, M. 57.
- Alterthum, Hans. Wolfram 443.
- und Becker, R. Auftreten des Tyndall-Phänomens in gasgefüllten Wolframdrahtlampen 1539.
- Alty, Thomas. Cataphoresis of Gas Bubbles in Water 850.
- Ames Jr., A. Illusion of Depth from Single Pictures 1001.
- Pictorial Art and Physiology of Vision 1181.
- , Joseph S. Aeronautic investigations and airplane industry 18.
- Illustrations of electric displacement currents 1509.
- Aminoff, G. Struktur des Magnesiumhydroxyds 441.
- Andant, A. Opalescence critique 73.
- Anders, Guido. Empfangs- und Störungsmessungen in der drahtlosen Telegraphie und Telephonie 629.
- Anderson, J. P. sh. Dalladay, A. J. 1538.
- , R. J. sh. Norton, J. T. 1094.
- and Fahlan, Everett G. Method for measurement of internal stress in brass tubing 366.
- , W. Principle of Huygens 637.
- Wilhelm. Existenzmöglichkeit von kosmischem Staube in der Sonnenkorona 181.
- Physikalische Natur der Sonnenkorona 1087.
- Anding, E. Endliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation 1347.
- Andrassy, K. Schnellaufnahme oder Zeitaufnahme 983.
- Andrews, Jas. P. Variation of Young's modulus at high temperatures 1190.
- , John W. Heat of sublimation of carbon dioxide 1331.
- sh. Rodebush, Worth H. 1062.
- , W. S. Welder's Safety Glasses and Accessories 641.
- Angenheister, G. Physikalische Natur des erdmagnetischen Feldes 1444.
- Magnetfeld der Erde und der Sonne 1446.

- Anslow, Gladys A. Total ionization produced in air by electrons of various energies 786.
- Anson, H. St. G. sh. Pearson, S. O. 1374.
- Antonoff, G. N. Beziehungen zwischen Oberflächenspannung und Dichte 308.
- Breaking Stress of Crystals of Rock-Salt 1198.
- Apparoff, B. Einfluß der Zähne auf die Drehmomentkurve des Asynchronmotors 224.
- Appell, Paul. Nature du mouvement d'un corps céleste fluide autour de son centre de gravité 765.
- Mouvement d'ensemble d'une masse fluide hétérogène, soumise à l'attraction mutuelle de ses particules, autour de son centre de gravité 1143.
- Ordre d'un système non holonome 1188.
- Appleton, E. V. Automatic Synchronization of Triode Oscillators 1703.
- sh. Robb, Alfred A. 817.
- und Barnett, M. A. F. Local Reflection of Wireless Waves from the Upper Atmosphere 1297.
- , Watt, R. A. Watson and Herd, J. F. Rapid Variations of the Earth's Potential Gradient 918.
- Archibald, E. H. and Hallett, L. T. Solubilities in water of rubidium and cesium chloroplatinates 1266.
- Arco, v. Konkurrenzkampf zwischen Röhre und Maschine 919.
- Ardenne, M. v. und Heinert, H. Widerstandsverstärker 1533.
- Ariès, E. Maximum de la chaleur de vaporisation 1644.
- Arkadiew, W. und Milentz, B. Herstellung von schwachgedämpften kurzen Hertzischen Wellen 46.
- Magnetic spectroscopy 122.
- Magnetische und elektrische Spektroskopie 273.
- Magnetische Spektren von Eisen- und Nickeldrähten für zentimeterlange Hertzische Wellen 273.
- Funkentransformator aus Leidener Flaschen 694.
- Abhängigkeit der Permeabilität des Eisens und des Nickels von der Periode und der Stärke des magnetischen Feldes 707.
- Vorgang der Funkenerregung der schnellen Hertzischen Schwingungen 1111.
- Reflexion elektromagnetischer Wellen an Hertzischen Gittern 1450.
- Magnetic Laboratory of Moscow 1473.
- Arkel, A. E. van. Kristalbouw en physische eigenschappen 376.
- Kristalstructuur van magnesium fluoride en andere verbindingen van hetzelfde kristaltype 1500.
- Deformatie van het kristalrooster van metalen door mechanische bewerking 1501.
- Deformation des Raumgitters bei kaltbearbeiteten Metallen 1363.
- en Boer, J. H. de. Electronegatieve waterstof 772.
- — Additiviteit van kookpunten 773, 1673.
- Armes, Henry P. sh. Parker, Matthew A. 542.
- Armstrong, Alice H, Duane, William, Havighurst, R. J. Reflection of X-rays by alkali halide crystals 1539.
- , — and Stiffler, W. W. Influence on secondary x-ray spectra of placing the tube and radiator in a box 406.
- , Edwin H. Super-heterodyne 1166.
- Life of Lord Rayleigh 657.
- Arnaud sh. Carrière, E. 936.
- , J. J. sh. Gardner, I. C. 717, 1047.
- Arnold, H. D. and Elmen, G. W. Permalloy, alloy of magnetic properties 541.
- and Mc Keehan, L. W. Effects of tension and magnetization upon the electrical resistivity of permalloy 392.
- , R. and Bennett, P. Erdschlußfrage in Hochvoltnetzen 1704.
- Arnulf, Albert. Appareil enregistreur pour la mesure des dilatations des verres 748.
- D'Arsonval. Générateur à courant continu 500 000 volts 1705.
- Asahara, G. Transformation temperature of Thallium 1096, 1502.
- Effect of allotropic change on the grain growth in thallium 1502.
- Asch, E. Lose gekoppelte Fördererüttler 258.
- Aschenbrenner, Claus. Halbautomatisches Entzerrungsgerät für den praktischen topographischen Gebrauch 1635.
- Berücksichtigung von Erdkrümmung und Refraktion bei der mechanischen Auswertung von Stereophotogrammen 1339.
- Ashworth, J. R. An hysteretic Qualities of Iron and Nickel and Energy Change at the Critical Temperature 121.
- The Theory of the Intrinsic Field of a Magnet 221.

- Aston, F. W. Mass-spectra of Cadmium, Tellurium and Bismuth 508.
- Rarity of the Inert Gases on the Earth 508.
- Results obtained with the Mass-Spectrograph 833.
- Atoms and Isotopes 1494.
- Structural units of the material universe 1494.
- Mass Spectra of Zirconium and other Elements 1498.
- Isotopes of Mercury 1670.
- , Baxter, Gregory P., Brauner, Bohuslav, Debiere, A., Ledue, A., Richards, T. W., Soddy, Frederick, Urbain, G. International Atomic Weights 1925 1273.
- Athanasiu, G. Sensibilité des plaques photographiques aux sels de mercure 151.
- Séparateur de radiations pour le commencement de l'infra-rouge, le visible et l'ultra-violet 1538.
- Sensibilité des actinomètres à électrodes de mercure 1322.
- Atkinson, R. d'E. Vegard's Theory of the Aurora 534.
- Audubert, René. Théorie électronique et chaleurs de formation des sels 101.
- Influence de la polarisation sur les effets photovoltaïques 781.
- Conception cinétique de la pile 841.
- Photoélectricité d'une électrode au contact d'une solution 1515.
- et Quintin, Mlle Marguerite. Mécanisme de l'adsorption des ions 1268.
- Auerbach, Felix. Methoden der theoretischen Physik 249.
- Physik in graphischen Darstellungen 1073.
- Auger, Pierre. Rayons β secondaires produits dans un gaz par des rayons X 975.
- Austin, L. W. Field intensity measurements in Washington 980.
- Transpacific radio field intensity measurements 1164.
- Long distance radio receiving measurements 1165.
- Suggestion for experiments on apparent radio direction variations 1298.
- Sunset radio direction variations 1532.
- and Judson, E. B. Method of measuring radio field intensities and atmospheric disturbances 1165.
- , Percy Corlett. Lithium Arc Spectrum for Polarimetric Use 1538.
- sh. Lowry, Thomas Martin 131.
- Azbe, Victor J. Water-Cooling-System Efficiency 1471.
- B.
- Baade, W. Absolute Helligkeit der Plejadensterne 765.
- Babcock, Harold D. Standard wavelength in the spectrum of iron 1314.
- Comparison of Wave-lengths with a Fabry and Perot Étalon 1709.
- Bach, F. W. Verfahren zur schnellen Zentrierung von Objektiven 1538.
- Back, E. Zeemaneffekt des Neon 575.
- und Landé, A. Zeemaneffekt und Multiplettstruktur der Spektrallinien 479.
- Backhaus, H. Theorie der kurzen Siebketten 457.
- Siebketten 1168.
- Badalato, Pasquale sh. Piutti, A. 149.
- Bäcklin, Erik. Das $K\alpha_{1,2}$ -Dublett der leichteren Elemente und Abhängigkeit der Röntgenspektren von der chemischen Bindung 1626.
- Bäcklund, Albert Viktor 490.
- Bähr. Entwicklung des Fernhörers 1137.
- Bär, R. Sous-électrons 769.
- Baerwald, H. Elektronenreflexion in Gasen 1295.
- Bäumler, M. Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen 46.
- Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen in der Großstadt 546.
- Propagation of electromagnetic waves 1297.
- Bailey, Austin. Method for obtaining a linear time axis for use with a cathode ray oscillograph 1097.
- , V. A. Motion of Electrons in Gases 1435.
- Baird, G. E. On Method for the synchronous and instantaneous illumination of objects rotating or vibrating at very high speeds 503.
- Bairstow, L. Rotor Ship and Aeronautics 1271.
- Baker, H. Wright. Apparent Value of Poisson's Ratio for Beams of Varying Cross-Section 427.
- , T. Thorne. Estimating the Qualities of a Photographic Plate 1061.
- Bakker, G. Thermodynamik der Kapillarschicht 653.
- Balaban, Karl. Stabilitätsfrage des Hubschraubers 1197.
- Balarew, D. Löslichkeit und Korngröße 1659.
- Baldet, F. Band Spectra associated with Carbon 1631.

- Baldet, F. Troisième groupe négatif du carbone, dit spectre des queues de comètes 1315.
Spectres de la décharge thermionique dans l'oxyde de carbone 1401.
- Baldit, A. Alignement de sources radioactives dans la région du Velay 1153.
- Ballantine, Stuart. Radiation resistance of a simple vertical antenna at wave lengths below the fundamental 966.
— Optimum transmitting wave length for a vertical antenna over perfect earth 980.
- Baly, E. C. C. Molecular Rotational Frequencies of Water 234.
- Bamberger, M., Einerl, O. und Nussbaum, J. Untersuchungen über technisches Ferrosilizium 442.
- Bancroft, Wilder D. Electrolytic theory of corrosion 30.
— Removal of gas films 955.
— Development of colloid chemistry 1677.
- Banderet, Edmond. Spectres ultraviolets de la décharge entre les cornes d'un parafoudre 1224.
— Parafoudre à cornes de différents métaux 1224.
- Banerji, S. K. Vertical Change of Wind and Tropical Cyclones 499.
— Depth of Earthquake Focus 899.
- Bangham, D. H. and Burt, F. P. Sorption of ammonia and carbon dioxide by glass 1086.
— and Stafford, J. Velocity of Oxidation of the Metals and Structure of Coloured Oxide Films 924.
- Barbaud, A. et Le Petit, R. Mesure du vent en avion et correction de ses effets sur la route suivi 1272.
- Bardenheuer, P. Eigenspannungen in Walzstäben 1192.
— und Ebbefeld, Carl. Analyse des Schwindungsvorganges von weißem und grauem Gußeisen 1183.
- Bardet, Jacques. Spectre d'arc de celtium 866.
- Bardwell, D. C. sh. Lind, S. C. 103, 646, 1274.
- Barker, E. F. Molecular absorption spectra of hydrogen cyanide 727.
— sh. Duffendaek, O. S. 1721.
- Barkhausen, H. Röhre sender 1704.
— (gemeinsam mit Lewin, S.). Geschwindigkeit des Umlappens der Molekularmagnetverbände 537.
- Barkla, C. G. Researches on X-Rays: the *J*-Phenomenon 1058.
- Barkla, C. G. *J* Phenomenon in X-Rays 1546.
- Barlow, Guy and Keene, H. B. Electrical Contacts for the Callendar and Griffiths' Bridge and other Resistance Boxes 965.
- Barnard, J. E. Microscopy with Ultraviolet Light 153.
- Barnett, L. J. H. sh. Barnett, S. J. 273.
—, M. A. F. sh. Appleton, E. V. 1297.
—, S. J. Theory of diamagnetism 1437.
— Electric Fields due to the Motion of Constant Electromagnetic Systems 1531.
— and Barnett, L. J. H. Magnetization of ferromagnetic substances by rotation and nature of the elementary magnet 273.
- Barot, J. Cinématographie avec mouvement continu du film 719.
— Mesure du pouvoir de transmission des déviateurs par réflexion 985.
- Barr, Guy. Capillary tube viscometers 602.
— Gauges for Small Bares 1185.
- Barratt, T. and Winter, R. M. Measurement of Thermal conductivity 1005.
- Barrillon. Résistance à la marche de cylindres de révolution remorqués dans le sens perpendiculaire à leur axe 1349.
- Bartels, Hans. Intensitätsverteilung, Termfolge und Anregungsfunktion bei den Alkalispektren 1461.
— Spektrum des Natriumvakuumbogens 1461.
— Verteilung der Übergangswahrscheinlichkeiten in den Alkaliatomen 1461.
- Barth, T. sh. Goldschmidt, V. M. 1151.
- Bartholdy, M. Günstigste Lage der Stützpunkte bei Zeigerlehren 83.
— Mikrotast - Flankendurchmesserlehre für Innengewinde 818.
— Kruppische Mikrotast-Reiterlehre für Außendurchmesser 1555.
- Bartlett, A. C. Theory of Artificial Telephone and Transmission Lines 796.
—, Russel S. Photo-electric sensitivity of metals at low temperatures 1052.
- Barton, Henry A. Ionization of HCl 1591.
— sh. Smyth, H. D. 1104.
- Bartrum, C. O. Reflection from Cylindrical Surfaces 1616.

- Barus, C. Periods and logarithmic decrement of the gravitation needle under high exhaustion 374.
- Diffusion of hydrogen into air 764.
- Basquin, O. H. Tangent modulus and strength of steel columns in tests 822.
- Bastings, L. Decay of Radium E 772.
- Basu, N. M. and Mitra, S. C. Laws of central force 1652.
- Bateman, H. Electromagnetic Theory of Radiation 283.
- Electromagnetism and Dynamics 1204.
- Theory of the Condenser in a New Electrostatics 1431.
- Field of an Electron at Rest and in Uniform Motion 1447.
- Form of an isolated electric particle 1677.
- Collisions between Light-quanta 1253.
- and Ehrenfest, P. Potentials and Hertzian vectors for electromagnetic fields 1448.
- Derivation of electromagnetic fields from a basic wave-function 1448.
- Bates, L. F. Range of α -Particles in Rare Gases 620.
- Baticle, E. Compensation du retrait dans les voûtes en béton 189.
- Batscha, Bernhard. Darstellung zweier lumineszenzfähiger (fluoreszenz- und phosphoreszenzfähiger) Präparate 941.
- Batuecas, T. Poids du litre normal du gaz oxyde de méthyle 246.
- Litergewicht von Methyläther und Abweichungen des Gases vom Avogadro'schen Gesetz 506.
- Compressibilité de l'oxyde de méthyle et poids moléculaire de ce gaz 608.
- Compressibilité à 0° et au-dessous de l'atmosphère et l'écart à la loi d'Avogadro de plusieurs gaz 1264.
- , Maverick, G. et Schlatter, C. Compressibilité à 0° et au-dessous de l'atmosphère et l'écart à la loi d'Avogadro de plusieurs gaz 1265.
- Baudisch, Hans. Molekularrotation 1350.
- , Oskar sh. Welo, Lars A. 1440, 1698.
- Bauer, Louis A. Correlation between the solar activity and atmospheric electricity 1107, 1524.
- , O. Verhalten von Eisen, Rotguß und Messing in salzhaltigen Wässern 1201.
- und Heidenhain, W. Verhalten der Aluminium-Zinklegierungen 202.
- Bauer, O. und Vollenbruck, O. Härte der Kupfer-Zinnlegierungen 317.
- Baumann, Karl. Tickerproblem 1166.
- und Zickendraht, H. Wirkungsweise des Tickers 1166.
- , Richard. Untersuchungen an dicken Kesselblechen 1193.
- Baumeister. Messung der Streu- und Fluoreszenzstrahlung 44.
- , L. Meßtechnik in der Tiefentherapie 636.
- Baumhauer, A. G. von. Helicopters 1570.
- Baur, Emil. Electrode Potentials in Non-Aqueous Solutions 322.
- Bavink, B. Die Lichttheorie im Unterricht der Oberklassen 941.
- Baxter, Gregory Paul. Report of the committee on atomic weights 900.
- sh. Aston, F. W. 1273.
- and Cooper Jr., William Charles. Atomic weight of germanium 196.
- and Starkweather, Howard Warner. Density of oxygen 1193.
- Bayard, M. sh. Jacob, J. 1367.
- Bayen. Spectres d'étincelle du tungstène et du mercure dans l'ultraviolet extrême 926.
- Bayle, Edmond sh. George, Henri 144.
- et Fabre, René. Fluorescence de quelques composés organiques 289.
- Bayley, P. L. The wave-lengths of fading and of absorption of the alkali chlorides colored by x-rays 143.
- Chloration of the alkali halides by x-ray 623.
- Bazin, Albert. Vol à voile des oiseaux 603.
- Bazzoni, C. B. Flexure microbalance 658.
- Water cooling tubular rheostats 692.
- and Lay, J. T. Successive stimulation of the arc lines of helium below the ionization potential 1465, 1721.
- Beak, A. L. sh. Vincent, J. H. 1597.
- Beams, Jr., J. W. sh. Brown, F. L. 1618, 1622.
- Bean, David. Änderung des logarithmischen Dekrements eines physikalischen Pendels 602.
- Beans, H. T. and Hammett, L. P. Hydrogen electrode 1371.
- Bearden, J. A. sh. Compton, A. H. 1467.
- Becher, S. Anisol als Immersionsmittel 1548.
- Bechert, K. sh. Catalán, M. A. 1121.
- und Sommer, L. A. Struktur des Vanadiumspektrums 642.

- Beck, Conrad. Microscope Illumination. II. High power opaque illumination 552; III. High power transparent illumination 552.
- Apparatus to Photograph the Whole Sky 1049.
- , Ltd., R. J. Photomicrographic Camera 1049.
- Beckenkamp, J. Anordnung der Atome und optische Drehung bei Quarz und bei Natriumchlorat 343.
- Elektrostatische und elektrodynamische Bedeutung der Elektronen für die Kristallisation der Elemente 1025.
- Becker, A. Erzeugung und Untersuchung mittelschneller Kathodenstrahlen 117.
- Durch α -Strahlen erregte Elektronenemission 330.
- Elektronenemission der Metalle 453.
- , E. Winddruck- und Windrichtungsanzeiger 673.
- Neuerung an Aneroidbarometern und Aneroidbarographen 587.
- Elisabeth und Hilberg, Hermine. Passivität der Metalle 1035.
- , Gertrud. Dispersion der elektrischen Doppelbrechung organischer Flüssigkeiten 1304.
- , J. A. and Curtiss, L. F. Magneto-Resistance Effects in Thin Films of Bismuth 209.
- , Watson, E. C., Smythe, W. R., Brode, R. B. and Mott-Smith, L. M. Reality of the Compton effect 649.
- Soft x-rays secondary electrons 1042.
- , K. Photographische Aufnahme sehr schnell verlaufender (ballistischer) Vorgänge bei Tageslicht 1185.
- , Karl und Becker-Rose, Herta. Nachleuchten des Calciumwolframats nach der Bestrahlung mit Röntgenstrahlen 289; Druckfehlerberichtigung 416.
- und Ebert, Fritz. Metallröntgenröhren 449.
- — Kristallstruktur binärer Carbide und Nitride 516.
- , O. und Eggert, J. Demonstration der Mischung von Lichtarten 1413.
- , R. Lebensdauer und Wolframverdampfung 1504.
- Mechanische Vorgänge im Ziehkanal beim Ziehen von Drähten 1504.
- sh. Alterthum, H. 1539.
- und Born, F. Methode zur Messung der elektrischen Anisotropie in einer Richtung gewalzter Bleche 1504.
- Becker, Richard. Strenge Gültigkeit des Gleichverteilungssatzes bei Oszillatoren und Rotatoren 170.
- Thermische Ionisierung von Gasen und die ihr zugrunde liegenden Elementarprozesse 213.
- Thermodynamik der Ionisierung einatomiger Gase 213.
- Kinetische Ableitung der Ionisierungs- und Dampfdruckgleichung 213.
- Elastische Nachwirkung und Plastizität 1482.
- Absorption und Dispersion in Bohrs Quantentheorie 1558.
- , Rose, Herta sh. Becker, Karl 289.
- Beckman, Bengt. Halleffekt und Widerstandsänderung im transversalen Magnetfeld bei niedrigsten Temperaturen 1700.
- Beckmann, Ernst Otto 1.
- Becquerel, Jean and Onnes, H. Kamerlingh. Optical experiments 559.
- Bédos, Pierre sh. Perrakis, Nicolas 653, 1004.
- Bedreag, C. G. Système physique des éléments 504, 1274.
- Beekman, W. J. und Oudt, F. Parallelismus der Schwärzungskurven 352.
- — Bestimmung des Reflexionsvermögens der Metalle als Funktion von Wellenlänge und Temperatur 1616.
- Beer, C. A. and Little, G. J. S. Design of Filters for Audio Frequencies 1599.
- Beets, Henry Nicholas. Determination of the Angle between the Cleavage Faces of Calcite by Use of X-Rays 1199.
- sh. Compton, A. H. 1199.
- Behnken. Eichung von Dosismessern 53.
- , H. Vereinheitlichung der Röntgenstrahlen-Dosismessung und Eichung von Dosismessern 633.
- Standardisierung der Röntgendosismessung in Deutschland 1454.
- Röntgenröhren 1682.
- Behnsen, H. Fluchtlinientafeln 298.
- Behounek, F. Source thermale radioactive à Jachymov 963.
- Behrens, W. U. und Drucker, C. Bestimmung der spezifischen Wärme von Metallen 295.
- Beja, M. Leitfähigkeit konzentrierter Ozon-Sauerstoff-Lösungen 268.
- Bekku, S. Synchronisierung zweier Drehstrom-Generatoren durch unsymmetrische Impedanzen 1301.

- Bekku, S. Methode der symmetrischen Koordinaten und Theorie der Erdschlußlöschrichtungen 1385.
- Synchronous operation of two alternators through unsymmetrical impedances 1044.
- Belaëff, Marie. Demonstration der Brechung von Kraftlinien im elektrischen Felde 1411.
- Belin, Édouard. Transmission télégraphique des photographies 457.
- Bell, G. Eric. Impact with liquid surfaces of solid bodies of various shapes 1079.
- Impact of a Solid Sphere with a Fluid Surface and the Influence of Surface Tension, Surface Layers, and Viscosity on the Phenomenon 1080.
- and Poynton, Frank Y. Dielectric Constants of some Liquids 1101.
- , Herbert. CuH-Molecule and its Band Spectrum 1394.
- Bellenot, H. sh. Berthoud, A. 741.
- Bellescize, de. Amortissement des oscillations des résonateurs 920.
- Benda, E. R. sh. Zastrow, A. 1606.
- Bender, M. sh. Friedrich, W. 1114.
- Benedicks, C. Hardness of Manganese Steel 964.
- and Christiansen, Vilhelm. Herbert Pendulum Hardness tester 1010.
- and Phragmén, G. Drosselkreuz im Hochvakuum 1684.
- et Sederholm, Per. Anomalie de dilatation de l'invar 1645.
- , Berlin, D. W. and Phragmén, G. Determination of the specific gravity of liquid iron and other metals of high melting point 1017.
- Benford, Frank. Studies in the projection of light. XII. Design of the glass paraboloidal mirror 153; XIII. Double paraboloidal mirror 480; XV. Design and optics of second-surface mirrors 580.
- Bengtsson, Ernst. Kombinationsbeziehungen bei den Banden-Spektren der Goldflamme 1629.
- et Svensson, Erik. Conditions d'apparition et structure des bandes de l'argent λ 3330 et λ 3358 1317.
- Benkendorff, Rudolf. Begriff „Einflußhöhe“ 830.
- Benndorf, Hans. Grundproblem luftelektrischer Forschung 619.
- Bennett, A. H. Aberrations of long focus anastigmatic photographic objectives 1116.
- Bennett, A. H. sh. Gardner, I. C. 1613.
- Bennewitz, K. Elastische Nachwirkung, elastische Hysteresis und innere Reibung 253.
- und Günther, P. Zustand des in Platin gelösten Wasserstoffs 255.
- Benrath, Alfred und Hertel, Eduard. Photochlorierung aliphatischer Verbindungen in Tetrachlorkohlenstoff 809.
- Benton, W. A. Optical projection of opaque objects 480.
- , W. E. Organ-Pipes of Unusual Shapes 671, 827.
- Bercovitz, D. Weston-Thermo-Instrumente für Hochfrequenz 1210.
- Weston-Ohmmeter 1510.
- Berek, M. Photogramme zur Theorie der optischen Abbildung 465, 809.
- Berg, Ernst Julius. Heaviside's operators engineering and physics 490, 882.
- , Otto sh. Noddack, Walter 1669.
- Berger, Franz. Aktinische Wirkung elektrischer Funkenentladungen 1232.
- , J. Van der Waalsche Zustandsgleichung und flüssiger Aggregatzustand 415.
- Berget, Alphonse. Réfractomètre marin à double déviation 1226.
- Berglund, Viggosh. Hevesy, George 519.
- Bergmann, Ludwig. Demonstration des Photoeffektes mit der Glimmlampe 1322.
- , Wilh. sh. Schwarz, M. v. 381.
- Bergstrand, Oesten. Abhängigkeit der photographisch effektiven Wellenlängen vom chromatischen Korrektionszustand des Objektivs 55.
- Bergstrom, F. W. Electronegative potential series in liquid ammonia 1288.
- Berkmann, Sophie sh. Isgarischew, N. 1034.
- Berl, E. und Wachendorff, E. Natur der Adsorption von groboberflächigen Stoffen 255.
- Berlage, jr., H. P. De Quervain-Piccard'scher Seismograph und allgemeine seismometrische Probleme 957.
- Berland, L. Loupe binoculaire plante 1538.
- Berlin, D. W. Determination of the Coefficient of Dilatation of Tungsten 1017.
- sh. Benedicks, C. 1017.

- Berliner, J. F. T. Preparation and properties of pure iron alloys 106.
- Bernal, J. D. Structure of Graphite 518.
- Berndt, G. Meßgeräte zur Kontrolle der Werkstoffe 82.
- Zahnradmessungen 301, 943.
- Die Gewinde 302.
- Technische Winkelmessungen 302.
- Uhrmachergewinde 434.
- Gebrauch von Grenzlehren bei Formmessungen 755.
- Grundsätzliche Gewindetoleranzen 818.
- Fünfzig Jahre Meter-Konvention 1012.
- Fehlerrechnung bei technischen Messungen 1137.
- Prüfung von Gleichdicken 1138.
- Meßtechnik und Volkswirtschaft 1476.
- Bernett, P. sh. Arnold, R. 1704.
- Bernhardt, Fritz. Sättigungsdruck von Hg bis 2000 kg/cm² 1136.
- Bernheimer, Walter E. Veränderlichkeit der Sonnenstrahlung 58.
- Bernlöhr, P. Gewindemessungen und Gewindetoleranzen 817, 1476.
- Berther, J. sh. Joye, P. 908, 1581.
- Berthold, R. Photographische und ionisierende Wirkung von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlängen 271, 624, 705.
- Spektroheliographische Untersuchungen am elektrischen Lichtbogen 479.
- und Glocker, R. Photographische und ionometrische Intensitätsmessungen an Röntgenstrahlen 624.
- Berthoud, A. et Bellenot, H. Photochimie des halogènes 741.
- et Brum, R. Propriétés physiques de composés organiques 1266.
- Beth, H. J. E. Stabilization of instable equilibrium by means of gyroscopic forces 757.
- Bethge, K. Messung mit Grenzgewindelehren 1477.
- Betz, A. Direkte Ermittlung des Profilwiderstandes 682.
- , Otto. Höhe der Rundfunkantennen 630.
- Beyersdorfer, Paul sh. Grimm, H. G. 377.
- Beyfuss, E. und Kossowsky, A. Kulturfilmbuch 301.
- Bialobjeski, Tcheslas. Diffusion intérieure et absorption vraie de la lumière 402.
- Bianu, V. Radioactivité des eaux minérales de Olănești 902.
- Nombre d'ions produits par une particule α émise par le polonium 976.
- Bibolini, Aldo. Raddrizzatore statico per alti potenziali 1514.
- Bichowsky, F. Russel. Electromagnetic theory of quanta 1249.
- Bickley, W. G. Effect of a Hole in a Bent Plate 1665.
- Bidder, Geo. P. Measuring with High Powers of the Microscope 153.
- Bidwell, C. C. Resistance and Thermoelectric Power of Germanium 211.
- Electrical resistance and thermoelectric power of the alkali metals 389.
- Electrical resistance, thermo-electric power and crystal structure of the alkali metals 390.
- Bieler, E. S. Large-Angle Scattering of α -Particles by Light Nuclei 621.
- sh. Chadwick, J. 219.
- , Etienne S. Band Spectra of Lead Isotopes 1571.
- Biéler-Butticaz, M. Variation d'intensité du son pour différentes conditions atmosphériques à la montagne en hiver 181.
- Frottement intérieur de minces fils d'invar aux températures élevées 1077, 1560.
- Bienen, Th. Theorie der Luftschrauben 1089, 1148.
- Günstige Schubverteilung für die Luftschraube bei Berücksichtigung des Profilwiderstandes 1148.
- und Kármán, Th. v. Theorie der Luftschrauben 1271.
- Biermanns, J. Kurzschlußkräfte an Transformatoren 1300.
- Biezeno, C. B. Zeichnerische Ermittlung der elastischen Linie eines federnd gestützten, statisch unbestimmten Balkens 186.
- Biggs, G. D. sh. Vincent, J. H. 1170.
- Bigot, A. Kaolins, argiles, bauxites, etc. Variations de volume sous l'action de la chaleur 245.
- Argiles, kaolins, etc. Gélivité 1283.
- Bigourdan, G. Propagation des ondes hertziennes à grande distance 222, 1379.
- Expérience sur la propagation du son jusqu'aux grandes distances 430.
- Perturbations de transmission à grande distance des ondes hertziennes 1601.
- Bijvoet, J. M. sh. Kolkmeijer, N. H. 261, 1198.
- Biltz, Wilhelm und Klemm, Wilhelm. Schmelzelektrolyte 34.
- Binder, Ludwig. Vorgänge an den Bürsten von Schleifringen und Stromwendern 462.

- Binder, Ludwig. Vorgänge bei der elektrischen Stoßprüfung 549.
- Bingham, Eugene C. Cutting Fluids 828.
- Biot, A. Réglage des goniomètres 717.
- Éclairage des photomètres 874.
- Remarques sur les microsismes 957.
- Sphéromètre à trois sphères 1074.
- Biquard, R. et Chenu, A. Régénération du gaz des dirigeables évitant leur dégonflement 961.
- Birchby, W. N. White light interference fringes with a thick glass plate in one path 552.
- Bircher, Louis J., Harkins, Wm. D. and Dietrichson, G. Types of over-voltage and temperature effect 1038.
- Birumshaw, Ida sh. Hardy, William 1658.
- Birge, Raymond T. Spectral series of divalent elements 59.
- Active Nitrogen 735.
- Quantum theory of band spectra 1396.
- Quantum theory of the doublets of the CN and Hg bands 1396.
- Quantum structure of the OH bands 1396.
- Band spectra associated with carbon 1630.
- sh. Brackett, F. S. 84.
- sh. Hopfield, J. J. 1631.
- and — Quantum Analysis of New Nitrogen Bands in the Ultra-Violet 1631.
- and Shea, John D. Method for calculating the least squares' solution of a polynomial of any degree 423.
- — Methods for the rapid calculation of power series formulas for band spectra 423.
- Birnbaum, Walter. Das ebene Problem des schlagenden Flügels 680.
- Biegungsschwingungen v. Schraubenfedern 767.
- Bisconcini, G. Imperfetta flessibilità delle funi 889.
- Bjelopolski, A. Lumineszenzspektren der Geissleröhren 1319.
- Bjerknes, V. Aeroplaners Baareevne og Motstanden mot deres Bevaegelse 18.
- Forces qui portent les aéroplanes et leur relation avec les actions hydrodynamiques à distance 603.
- Problème des Cyclones 665.
- Die hydrodynamischen Fernkräfte und deren Zusammenhang mit den Auftriebskräften, von welchen die Aeroplane getragen werden 1570.
- Bjerknes, V. K. F. Forces which lift Aeroplanes 435.
- Bjerrum, N. Theorie der osmotischen Drucke, der Membranpotentiale und der Ausflockung von Kolloiden 12, 1268.
- Björkeson, A. Ljudets reflexion moten perforerad vägg 283.
- Black, D. H. β -Ray Spectrum of Mesothorium 2 537.
- High Energy γ -ray from Thorium Disintegration Products 1691.
- Blackburn, C. M. Analysis of the „Comet tail“ bands 1544.
- Quantum theory analysis of the band system of the first negative Deslandres' group 1395.
- Application of the quantum theory of band spectra to the first negative Deslandres group of carbon 1395.
- sh. Lemon, Harvey F. 1628.
- Blair, G. W. Scott. Periodic Precipitation in Dilute Gelatine Gels 955.
- Blake, F. C. sh. Havighurst, R. J. 1029.
- sh. Phébus, Wm. C. 609.
- Blanc, A. Détecteurs à contacts rectifiants 790.
- , F. Zahnamperewindungen 1300.
- , L. et Chaudron, G. Étude magnétique de la forme stable des sesquioxides de fer et de chrome 1297.
- Blankenstein, Friedr. sh. Scheel, Karl 491, 943, 962, 1006.
- Blaschke, A. Dem Andenken Prof Dr. Hugo Krüss' 1137.
- Prof. Dr. D. h. c. Hugo Krüss 1241.
- Blasius, H. Schwingungserscheinungen an einholmigen Unterflügeln 681.
- Blau, Fritz 1409.
- , M. und Altenburger, K. Bestimmung des Streukoeffizienten und des reinen Absorptionskoeffizienten von Röntgenstrahlen 57.
- , Marietta. Photographische Wirkung von H-Strahlen aus Paraffin 1572.
- Blenk, Hermann. Der Eindecker als tragende Wirbelfläche 1358.
- sh. Fuchs, R. 767.
- Blizard, John. Terminal velocity of particles of powdered coal falling in air or other viscous fluid 667.
- Bloch, B. M. sh. Rausch v. Trauben-berg, H. 398.
- , Eugène sh. Bloch, Léon 134, 346, 926, 1317, 1715.
- , L. Untersuchung und Kennzeichnung der Eigenschaften lichtzerstreuender Gläser 810.

- Bloch, Leon et Bloch, Eugène. Spectres d'étincelle d'ordre supérieur 134.
- Extension des spectres d'étincelle du plomb, du bismuth, de l'antimoine et du thallium dans l'ultraviolet extrême 134.
- Spectre d'étincelle du fer dans la région de Schumann 926.
- Spectre d'étincelle du tungstène dans la région de Schumann 1317.
- Recherches sur spectres d'étincelle dans la région de Schumann 1715.
- et Déjardin, Georges. Spectres d'ordre supérieur de l'argon, du crypton et du xénon 346.
- — Spectres d'étincelle d'ordre supérieur de l'argon, du crypton et du xénon 926.
- , Walter sh. Herz, W. 13.
- , Werner. Physik-Büchlein. Jahrbuch der Physik 417.
- Bloch, Walter. Technische Meßgeräte 362.
- Grenze der physikalischen Meßgenauigkeit 364.
- Neuerungen im Bau von Laboratoriumswagen 1242.
- Herstellung von Aräometern 1270.
- Konstruktion eines Mikromanometers 1338.
- und Dziobek, Walter. Prüfung von Kubizierapparaten 658.
- Blondel, A. Détermination des oscillations libres des alternateurs 1535.
- Vibration et résonance des arbres porte-hélices 313.
- Coefficients de self-induction des alternateurs 1044.
- Méthode d'analyse harmonique des ondes de courants alternatifs 1207.
- Méthode pour l'analyse harmonique des courbes de force électromotrice des alternateurs 1208.
- Sélection acoustique en radiogoniométrie 1222.
- Calcul des oscillations forcées d'un groupe électrogène 1535.
- Calcul élémentaire des couples d'amortissement des alternateurs 1536.
- et Harlé, Henri. Phénomènes de résonance propre des arbres-manivelles des moteurs à explosion 603.
- Bloxam, H. P. and Buckley, H. Electric furnace for hardening the ends of standard end gauges 756.
- Blüh, Otto sh. Fürth, Reinhold 845.
- Blume, L. F. Voltage Control Obtained by Varying Transformer Ratio 1608.
- Blumer, Hans. Strahlungsdiagramme kleiner dielektrischer Kugeln 1226.
- Blumlein, A. D. sh. Mallett, E. 1702.
- Blunk, Rudolf. Photometrische Auswertung von Debye-Scherrer-Aufnahmen 69.
- Bobek, F. sh. Skaupy, F. 1590.
- Boccardi, Jean. Ce que nous dit la Mécanique céleste à propos de la rotation des planètes intérieures 1660.
- Bochet, L. Résultats de Watson relatives à la dilatation de l'eau sous haute pression constante 238.
- Bock, H. Chronometer-Spirale mit Klemmstücken 375.
- , Richard. Dielektrizitätskonstante und Absorptionskoeffizient von Glycerin 1102.
- Bockstahler, Lester I. Specific heat of incandescent tungsten 1132.
- sh. Smith, K. K. 1063.
- Bode, Karl sh. Ruer, Rudolf 1200.
- Bodenstein. Photochemische Zersetzung von Jodwasserstoff 1635.
- , Max. Geschwindigkeit der Bildung von Bromatomen aus Molekeln und ihrer Rekombination 150.
- Geschwindigkeit chemischer Reaktionen 1018.
- und Müller, Walter. Geschwindigkeit der Dissoziation der Brom-Molekel 353.
- , Hahn, O., Hönigschmid, O., Meyer, R. J. Bericht der deutschen Atomgewichtskommission 900.
- Bodforss, Sven. Absoluter Nullpunkt des elektrischen Potentials 204.
- und Frölich, P. Wechselstromlichtbogen in Flüssigkeiten 33.
- Boegehold, H. Bemerkungen zum Kosinussatze 859.
- Böhm, H. Fluchtlinientafeln zur Berechnung der Beeinflussung von Fernmeldelinien durch Drehstromleitungen 1478.
- , Otto. Stationäre Schwingungen der wechselstromgespeisten Spule 456.
- Boer, J. H. de sh. Arkel, A. E. van 772, 773, 1673.
- , M. J. de. Een 75-jarige fout 1707.
- Boguslawski, S. Grundfragen der kinetischen Wärmetheorie 354.
- Bohle, H. Calculation of Transformers 1608.
- Bohlin, K. Beziehungen zwischen den unter sich getrennten Bewegungsformen im Gebiete der Himmelsmechanik 16.
- Bemerkungen zur Relativitätstheorie 591.

- Bohr, Niels. Anwendung der Quantentheorie auf den Atombau 491.
- Polarisation des Fluoreszenzlichtes 646.
- Quantum theory of line-spectra 1256.
- Linienspektren und Atombau 1256.
- Atomernes Bygning 1498.
- Atomernes Bygning og Stoffernes fysiske og kemiske Egenskaber 1571.
- , Kramers, H. A. und Slater, J. C. Quantentheorie der Strahlung 493.
- Bois sh. Rothé 430.
- Bojko, J. Angenähertes statisches Ausbalancieren von rotierenden Körpern 1566.
- Boks, J. D. A. sh. Onnes, H. Kamerlingh 415.
- — Isotherms of helium over the whole range of temperatures from 20° to — 259° C 157.
- Bolaffio, M. Berechnung von Tiefenintensitäten 339.
- Boll, M. sh. Salomon, Ch. 168.
- Boller, W. Reinigung von Isolierölen 1611.
- Boltzmann, Ludwig 937.
- Bom, Th. van der sh. Dhéré, Ch. 290, 1127.
- Bonanno, Paolo. Caso particolare di un nuovo tipo di distorsioni elastiche che interessa alcuni problemi della pratica 172.
- Bond, W. N. Sub-Harmonics Produced by a Tuning-Fork 16.
- Production of Sub-Harmonics 1489.
- Viscosity Determination by Means of Orifices and Short Tubes 1560.
- Wide Angle Lens for Cloud Recording 1614.
- Bongards, H. Messungen des Gehalts der Luft an radioaktiven Zerfallsprodukten vom Flugzeug aus 702.
- Bonhoeffer, K. F. Verhalten von aktivem Wasserstoff 505.
- Bonin, H. Ein- und Ausströmlinien im Diagramm von Kolbenmaschinen 1356.
- Bonino, G. B. Spektrochemische Untersuchungen im Ultrarot 928.
- Booth, Henry and Bowen, Edmund John. Action of Light on Chlorine Dioxide 1405.
- Bordoni, Ugo. Trasformazioni isotropiche di sistemi univarianti 412.
- Borelius, G. Einfluß von Inhomogenität auf die Messung der thermoelektrischen Effekte 325.
- Thermoelektrische Temperaturfunktionen 384.
- Bormann, Elisabeth und Seiler, Johannes. Dielektrische Verlustmessungen an einem verlegten Hochspannungskabel 449.
- Born, F. sh. Becker, R. 1504.
- , Max. Elektrostatische Gitterpotentiale 21.
- Vorlesungen über Atommechanik 436.
- Die chemische Bindung als dynamisches Problem 1092.
- und Franck, J. Dissipation der Reaktionswärme 510.
- — Quantentheorie und Molekelbildung 949.
- und Heisenberg, W. Elektronenbahnen im angeregten Heliumatom 1258.
- — Phasenbeziehungen bei den Bohrschen Modellen von Atomen und Molekeln 1258.
- und Hückel, E. Quantentheorie mehratomiger Molekeln 1259.
- und Jordan, P. Quantentheorie aperiodischer Vorgänge 1651.
- Bosanquet, C. H. sh. Bragg, W. L. 441.
- and Keeley, T. C. Search for the missing Element No. 43 606.
- Bose. Plancks Gesetz und Lichtquantenhypothese 494.
- , S. N. Wärmegleichgewicht im Strahlungsfeld bei Anwesenheit von Materie 495.
- Bothe, W. Polarisation der gestreuten Röntgenstrahlen 989.
- und Geiger, H. Wesen des Comptoneffekts; experimenteller Beitrag zur Theorie der Strahlung 1245.
- Bottlinger, K. F. Interferometrische Methoden zur Messung von engen Doppelsternen und Fixsterndurchmessern 431.
- Höhendurchgangsinstrumente 468.
- Bouma, T. Intensitätsverhältnisse einiger Interkombinationslinien 1627.
- Bourion, F. et Rouyer, E. Application de la méthode des variations continues aux phénomènes ébulliscopiques pour la détermination des sels doubles en dissolution 80.
- Boutaric, A. Rayonnement de l'atmosphère 217.
- Flocculation des solutions colloïdales 955.
- et Manière, Mme Y. Influence des radiations sur la flocculation des solutions colloïdales 955.
- et Perrau, G. Protection réalisée dans une solution colloïdale par l'introduction d'un électrolyte en quantité trop faible pour entraîner la flocculation 1563.

- Bouwens, A. Röntgenröhre aus Metall 634, 1210.
- Meten der intensiteit van röntgenstralen 1724.
- Bowen, Edmund John sh. Booth, Henry 1405.
- , I. S. sh. Millikan, R. A. 63, 408, 566, 991, 1231, 1309, 1710.
- and — Fine structure of nitrogen, oxygen, and fluorine lines in the extreme ultraviolet 61.
- — Series spectra of the stripped atoms of phosphorus, Sulphur, and chlorine 925, 993.
- — Applicability of x-ray doublet laws in the field of optics 63.
- — Extension of the x-ray-doublet laws into the field of optics 407.
- — Series Spectra of Two-Valence-Electron Atoms of Phosphorus, Sulphur, and Chlorine 1308.
- — Series Spectra of Two-valence-Electron Systems and of Three-valence-Electron Systems 1310.
- — Series spectra of B_{II} and C_{III} 1625.
- — Relations of pp' groups in atoms of the same electronic structure 1710.
- Boyajian, A. Iron-Core Reactors and Regulators 547.
- Resolution of Transformer Reactance into Primary and Secondary Reactances 1453.
- Boyce, Joseph C. Soft X-rays from heavy elements, tantalum to gold 233.
- sh. Jones, J. H. 805.
- Boylan, R. K. sh. Nolan, J. J. 1216.
- Boys, C. V. Telescope support 375.
- Meridian Instrument 551.
- Grandfather clock as a precision instrument 1270.
- Bozorth, Richard M. Null-reading astatic magnetometer of novel design 1694.
- Brackett, F. S. Atomic force fields 1497.
- and Birge, Raymond T. Quantum defect and the new Bohr theory of atomic structure 84.
- and Snoddy, L. B. Mechanical aspects of the Bohr atom 1494.
- Bradford, Samuel Clement. Kinetic Theory of Vaporization 482.
- Bradley, A. J. Crystal Structure of Lithium Potassium Sulphate 1278.
- Braesco, Paul. Étude des points de transformation par une méthode dilatométrique 378.
- Bräuer, Ernst Wasa. Axiomatik der Physik 84.
- Bragg, William. Investigation of the Properties of Thin Films by Means of X-rays 1025.
- , Sir William Henry. Carbon atom in crystalline structure 683.
- , W. L. Influence of Atomic Arrangement on Refractive Index 720.
- Crystalline Structure of Inorganic Salts 1576.
- Inorganic crystals 1576.
- Interpretation of Intensity Measurements in X-Rays Analysis of Crystal Structure 1578.
- and Chapman, S. Calculation of the Rhombohedral Angle of Crystals of the Calcite Type 440.
- , James, R. W. and Bosanquet, C. H. Intensity of Reflexion of X-Rays by Rock-Salt 441.
- Brain, K. R. Piezoelectric effects with dielectrics 839.
- Bramley, Arthur. Radiation 396.
- Measurements of Velocity of the Synthesis of Hydrogen Bromide by Capacity Change 1516.
- Bratke, E. Waetzmansche Interferenzmethode zur Untersuchung optischer Systeme 639.
- Interferenzmethode zur Bestimmung von Brennweiten optischer Systeme 639.
- und Waetzmann, E. Abart der Jaminschen Interferenzanordnung 638.
- — Interferenzmethode zur Prüfung optischer Systeme 639.
- Brauer, Ernst A. Konstruktion der Beschleunigung 660.
- Braun, O. Fehlerquellen bei iontometrischen Messungen 634.
- Brauner, Bohuslav sh. Aston, F. W. 1273.
- Brauns, D. H. Optical rotation and atomic dimension 1387, 1388.
- Bredée, H. L. sh. Cohen, Ernst 1674.
- Breguet, Louis. Conditions que doit remplir un planeur pour utiliser au mieux les pulsations du vent 192.
- Breisig, F. Telephone Transmission Standards 1383.
- Breit, G. Polarization of Resonance Radiation in Weak Magnetic Fields 1174.
- Field radiated from two horizontal coils 1377.
- Dependence of radio fading on modulation 1382.
- Quantum Theory of Dispersion 1415.
- Free electrons in black body radiation 1557.

- Breit, G. Polarization of resonance radiation and quantum theory of dispersion 1634.
- sh. Hulburt, E. O. 974.
- and Onnes, H. Kamerlingh. Measurements concerning the dielectric constants of liquid hydrogen and liquid oxygen 1007.
- Breitfeld, C. Ungenauigkeiten des Kreisdiagrammes des allgemeinen Transformators 224.
- Breithaupt, Georg und Marchand, Hermann. Kataster-Theodolit und Präzisions-Tachymeter 1138.
- Brendel, M. Probleme der rechnenden Himmelsmechanik 16.
- Brennen, Herbert. Études chimiques sur les isotopes du plomb 1274.
- , James H. Entraînement du polonium par les colloïdes 316.
- Brentano, J. Focussing method of crystal powder analysis by X-rays 1278.
- Brester, C. J. Astigmatische Lichtbündels 55.
- Breuer, N. Gewindetoleranzen 589.
- Brewer, A. Keith. Ionization produced in certain gaseous reactions 395.
- Conductivity of gases during chemical reaction 1212.
- Brichaux, A. sh. Lucion, R. 489.
- Bridgman, P. W. Departure from Ohm's Law in Gold and Silver at High Current Densities 211.
- Electrical resistance of metals under pressure 387.
- Electrical resistance under pressure, including liquid metals 388.
- Effect of pressure on the electrical resistance of cobalt, aluminium, nickel, uranium, and caesium 388.
- Thermo-electromotive force, Peltier heat, and Thomson heat under pressure 452.
- Properties of single metal crystals 513.
- Properties of the alkali metals under pressure 1017.
- Viscosity of pure liquids under pressure 1487.
- Briggs, L. J., Hull, G. F. and Dryden, H. L. Aerodynamical characteristics of airfoils at high speeds 960.
- , S. H. C. Electrovalence and Covalence 100.
- , T. R. Detection of constant-boiling mixtures 416.
- Brighton, T. B. sh. MacInnes, D. A. 1104.
- Brill, Alexander. Vorlesungen über ebene algebraische und algebraische Funktionen 882.
- , J. Problem of Three Bodies 1076.
- Brillouin, Léon. Tensions superficielles; interprétation de la relation d'Eötvös 1563.
- Lois de l'élasticité sous forme tensorielle valable pour des coordonnées quelconques 1654.
- , Marcel. Atome de Bohr. Fonction de Lagrange circumnucléaire 260.
- Équations d'état de la phase plastique d'un solide naturellement isotrope 887.
- Plasticité des solides 1653.
- Brimley, Robert C. Absorption of Vapours of Various Liquids by Cotton 670.
- Briner, E. Cinétique chimique et idées actuelles sur l'origine de la radioactivité 1275.
- Brinkworth, J. H. Specific Heat of Steam at Atmospheric Pressure between 104° C and 115° C. Preface by H. L. Callendar 934.
- Ratios of the Specific Heats of Air and of Hydrogen at Atmospheric Pressure and at Temperatures between 20° C and —138° C 934.
- Briscoe, Henry Vincent Aird sh. Robinson, Percy Lucock 901, 1333.
- sh. Sayce, Leonard Alfred 845.
- and Robinson, Percy Lucock. Weight of Boron 1423.
- — and Stephenson, George Edward. Electrical explosion of tungsten wires 791.
- — — Use of fused borax in the determination of the atomic weight of boron 901.
- British electrical Research Association. Properties and uses of micas 226.
- Brode, Robert B. Absorption Coefficient for Slow Electrons in Gases 1294.
- sh. Becker, J. A. 649.
- , Wallace R. and Adams, Roger. Adsorption, absorption spectra and rotation 130.
- Brodkorb, Fritz sh. Hüttig, Gustav F. 1580.
- Broglie, Louis de. Théorème de Bohr 1075.
- Théorie des quanta 1250.
- Dynamique du quantum de lumière et interférences 1251.
- Fréquence propre de l'électron 1251.
- sh. Broglie, M. de 235.

- rogie, Louis de et Trillat, Jean Jacques. Interpénétration physique des spectres X d'acides gras 1364.
- M. de. Changement de longueur d'onde par diffusion dans le cas des rayons *K* du tungstène 236.
- et L. de. Vérification des projections d'électrons prévues par les considérations de Compton et Debye 235.
- et Dauvillier, A. Recherches complémentaires sur l'effet Compton 872.
- et Thibaud, Jean. Absorption exceptionnellement intense d'une radiation par l'atome qui vient de l'émettre 1295.
- Bromwich, T. J. l'a. Magnetic Field produced by Circular Currents 1448.
- Brønsted, J. N. Applicability of the gas laws to strong electrolytes 932.
- and Hevesy, G. Separation of the Isotopes of Mercury 507.
- Bronstein, M. Theorie des kontinuierlichen Röntgenspektrums 1479.
- Quantentheorie des Laue-Effektes 1479.
- Brooks, Richard. Maintaining a constant level in a water-bath 358.
- Broomé, B. H. Röntgenographische Untersuchung einiger Mischkristalle der Systeme (Na, Ag) Cl und K (Cl, Br) 1281.
- Brown, F. E. sh. McLaughlin, H. M. 942.
- , F. L. and Beams, Jr., J. W. Relative times of first appearance of certain bright spectrum lines 1618.
- Order of appearance of certain lines in the spark spectra of cadmium and magnesium 1622.
- , Hugh M. String electrometer 107.
- Bruckman, H. W. L. Mesure des pertes diélectriques comme moyen de contrôle des réseaux de câbles en service 1513.
- Brüderlin, R. Frequenzanlauf synchroner Maschinen 713.
- Stromdiagramm der Synchronmaschine mit ausgeprägten Polen 1609.
- und Stumpp, E. Clarksche Start-Methode für synchrone Maschinen 858.
- Brües. Die Schraubenfeder zur Erklärung des Luftdruckes 358.
- Sehgröße und Netzhautbild 360.
- Brühlmann, Otto. Licht und Kraft in der Physik 171.
- Brüsewitz, F. Wärmebehandlung bei der Einsatzhärtung 368.
- Bruggencate, P. ten. Absorption des Lichtes bei offenen Sternhaufen 181.
- sh. Kienle, H. 17.
- Bruhat, G. et Pauthenier, M. Absorption des rayons ultraviolets par le sulfure de carbone 141, 1124.
- — Théorie de l'électrostriction dans les liquides isolants 968, 969.
- Bruin, T. L. de and Zeeman, P. Connexion between the Spectra of Argon and ionised Potassium 991.
- — Spectrum of Ionised Potassium in Connexion with the Red and Blue Spectrum of Argon 135.
- Bruins, H. R. sh. Cohen, Ernst 12, 13, 826, 1084.
- Brum, R. sh. Berthoud, A. 1266.
- Brunetti, Rita. Analisi strutturale per assorbimento su una componente della radiazione 5461 U. Å. 348.
- Radiazione verde ($\lambda = 5460,97$ U. Å.) e isotopi del mercurio 348.
- Errore sistematico nella misura delle distanze fra radiazioni col reticolo a gradinata del Michelson 1227.
- Struttura fina della radiazione 5876 U. Å. dell'elio 1314.
- Bruni, Giuseppe. Giacomo Ciamician 1473.
- e Levi, G. R. Soluzioni solide fra composti di elementi a valenza diversa 1281.
- Brunner, Alfred. Korrosionsverhältnisse der nichtrostenden Eisen- und Stahlliegenungen 1028.
- Bruns, R. Das Behmloot 883.
- Brunt, D. Dynamics of Cyclones and Anticyclones regarded as Atmospheric Vortices 429.
- Brush, Charles F. Kinetic theory of gravitation 498.
- Experiments in gravitation 886.
- Bryan, A. B. Electrical properties of flames containing salt vapors for high frequency alternating currents 117.
- sh. Wilson, H. A. 117.
- Brylinski, E. Expérience de Michelson 591.
- Entraînement de l'éther et aberration des étoiles 858.
- Perturbation thermique possible dans l'expérience de Michelson 1244.
- Équations de dimensions électromagnétiques 1508.
- Bryson, F. F. S. sh. Dalladay, A. J. 1538.
- Bubb, F. W. Wave theory of the Compton Effect 947.

- Bubb, F. W. Quantum Theory on the Asymmetries in the Direction of Ejection of Photo-electrons 1178.
- Vector Quantum 1254.
- Quantum theory of the impulse radiation 1254, 1557.
- Buch, Kurt. Löslichkeit des Kohlendioxyds im Wasser bei niedrigen Konzentrationen 764.
- Bucherer, A. H. Planetenbewegung auf Grund der Quantentheorie und Kritik der Einsteinschen Gravitationsgleichungen 252.
- Die Masse als Funktion des Schwerepotentials 253.
- Buchta, J. W. A low-voltage electron-beam oscillograph 1366.
- Buckingham, Edgar. Small flow meters for air 433.
- Research in heat transmission 1182.
- Buckley, H. sh. Bloxam, H. P. 756.
- , H. E. and Vernon, W. S. Crystal Structure of Magnesium Fluoride 1153.
- , O. E. Mechanical control of magnetization and of hysteresis in permalloy 275.
- Loaded Submarine Telegraph Cable 1606.
- and McKeehan, L. W. Effect of tension upon magnetization and magnetic hysteresis in permalloy 1697.
- Bucksath, Walter. Theorie der Reflexion von Wanderwellen und ihre Anwendung auf die Stoßprüfung von Porzellan-Isolatoren 1536.
- Bucky, G. Röntgenstrahlen 270.
- Budig, Friedrich. Druckmessungen an Querrudern im Fluge 1570.
- Bürk, Friedrich. Spezifische Gewichte von Benzol-, Toluol-, Phenol- und Kresoldämpfen 197.
- , Fritz. Entropie des Wasserdampfes 876.
- Buhl, A. Champs massique et électromagnétique de Donder 1509.
- Buisson, H. et Jausseran, C. Renversement spontané des raies du spectre du néon 1317.
- Bulgakov, N. Influence mutuelle des courants électriques, qui circulent pendant la rupture d'un circuit dans lui-même et dans un circuit voisin 978.
- Bull, A. J. and Cartwright, H. Mills. Measurement of photographic density 1323.
- , L. Dissociation rapide des images dans la cinématographie par étincelle électrique 1614.
- Bungartz, E. Sauerstoff- und Schwefelspektrum 1313.
- Bunsen 937.
- Burali-Forti, C. Stato cinetico; moto infinitesimo; teorema di Coriolis 1346.
- Burgatti, P. Validità dell'equazioni di Lagrange 1481.
- Soluzione molto generale dell'equazioni dell'equilibrio elastico 1652.
- Burger. Bestimmung und Regelung der Spannung in Drehstromnetzen 1609.
- , H. C. Glijvlakken in tinkristallen 284.
- sh. Moll, W. J. H. 1226, 1706.
- sh. Ornstein, L. S. 135, 352, 931, 994, 1320.
- Burgers, J. M. Strooming van een vloeistof langs een vaste wand 255.
- Burgess, H. A. sh. Mueller, E. F. 75.
- Burkhardt, A. sh. Grube, G. 212.
- Burlot, E. Détermination de la force théorique et du covolume des explosifs 828.
- Burmester, Ludwig. Theorie der Bewegung des Grundwassers im Gerölle und der Wasserfilterung durch Sand 177.
- Burnham, E. J. Over-voltage on transmission systems due to dropping of load 1533.
- Burnside, W. Formulae of One-dimensional Kinematics 1075.
- Burt, F. P. sh. Bangham, D. H. 1086.
- , R. C. Electrolysis through glass as a sodium voltameter 1292.
- Constancy of total photo-current from sodium with temperature change 147, 1321.
- Burton, E. F. Surface Tension and Fine Particles 373.
- and Currie, J. E. Mutual Action of Charged Particles in Liquid Media 893.
- Bury, Charles R. System zinc sulphate-water 825.
- Busch, H. Messung der Stromverteilung über den Querschnitt eines wechselstromdurchflossenen Leiters 1511.
- Messung des Koeffizienten der gegenseitigen Induktion, insbesondere bei Variometern 1513.
- Busemann, Adolf. Bestimmung der Dämpfungsfähigkeit von Baustählen 1141.
- Busse, W. Schallgeschwindigkeit und Verhältnisse der spezifischen Wärmen von organischen Flüssigkeiten 257.
- , Wilhelm. Wasserfallelektrische Trägerbildung bei reinem Wasser und Salzlösungen und deren Oberflächenbeschaffenheit 1099.

- Butcher & Sons, Ltd., W. Projection Lantern 1061.
- Semi-Automatic Enlarger 1061.
- Butkow, K. Bestimmung der Aberrationen mit Hilfe des Twymanschen Interferometers 800.
- Quantitative Bestimmung von Aberrationen mittels des Twymanschen Interferometers 1614.
- Butler, J. A. V. Studies in Heterogeneous Equilibria I. Conditions at the Boundary Surface of Crystalline Solids and Liquids 324; II. Kinetic Interpretation of the Nernst Theory of Electromotive Force 325; III. Kinetic Theory of Reversible Oxidation Potentials at Inert Electrodes 325.
- Seat of the Electromotive Force in the Galvanic Cell 695.
- Relation between deviations from Raoult's Law and partial heats of solution 1018.
- Löslichkeit, Lösungswärme und Gitterenergie von Salzen 1131.
- Buxton, Arnold. Measurement of the Effect of Diffraction etc. 1049.
- Byerly, jr., Perry. Dispersion of energy without dispersion of frequencies in transverse elastic waves in the earth 956.
- Byk, A. Nachbildung von Pupinleitungen 1383.
- C.
- Cabannes, J. Transparence de l'atmosphère 57.
- et Lepape, A. Diffusion de la lumière par le krypton et le xénon 399.
- Cabrera, B. Konstante Δ in dem modifizierten Curieschen Gesetz 538.
- Paramagnetismus seltener Erden 1110.
- Berechnung der Atomradien aus der diamagnetischen Suszeptibilität 1274.
- Problemas de la física del átomo 1494.
- Terres rares et question du magnéton 1692.
- et Duperier, A. Variation thermique du magnétisme de l'eau et de solutions paramagnétiques 1699.
- Cady, W. G. Piezo-Electric Method for Generating Electric Oscillations of Constant Frequency 221.
- International comparison of radio wavelength standards by means of piezo-electric resonators 978.
- Motion-pictures of shadow bands 1170.
- Piezo-Electric Standards of High Frequency 1284.
- Cain, J. R. Influence of sulphur, oxygen, copper and manganese on the red-shortness of iron 905.
- Calderwood, James. Increase of Inertia of Bodies Vibrating in a Liquid 89.
- Callendar, H. L. sh. Brinkworth, J. H. 934.
- Callow, Ernest Harold. Velocity of Ice Crystallisation through Supercooled Gelatin Gels 1677.
- Calvert, S. sh. Dufford, R. T. 1126.
- Cambridge Instrument Co., Ltd. Cambridge Stress Recorder 1077.
- Cameron, W. H. B. Possibility of reproducing the Electrical Conditions of the Nitrogen Afterglow 1547.
- Camichel, C., Escande, L. et Ricaud, M. Barrages déversoirs 1144.
- et Ricaud, M. Surfaces de discontinuité 307.
- , G. Surfaces de discontinuité 9.
- Campbell, Albert. Direct-Reading Frequency Meter of Long Range 1288.
- , George A. Probability Curves Showing Poisson's Exponential Summation 299.
- Mathematics in Industrial Research 491.
- Electromagnetic equations and system of units 691.
- Physical Theory of the Electric Wave-Filter 1702.
- , J. W. Drift of Spinning Projectiles 1660.
- , Norman. Space 165.
- Interrelations of modern physics and modern psychology 659.
- Theory of the „Schrotheffekt“ 1375.
- Campetti, A. Potenziale di risonanza e di ionizzazione nei vapori misti di sodio e potassio con mercurio 973.
- Potenziale di eccitazione per gli elettroni nella miscela di vapori di potassio e sodio 1213.
- Canaris, C. Thomasstahl als Baustoff für Schienen höherer Festigkeit 372.
- Capstick, J. W. Kalorimeter für das Arbeiten mit großen Tieren 1330.
- Carathéodory, C. und Schmidt, Erhard. Hencky-Prandtsche Kurven 183.
- Cardani, P. Tribo-elettricità e misure di ionizzazione 528.
- , Pietro. 1073.
- Cardot, H., Laugier, H. et Legendre, R. Bloc à séries de températures constantes 362.
- Cario, G. Entstehung des Nordlichtspektrums 216.

- Carl, H. Prüfung der Kompressionsgleichung der Flüssigkeiten an den Daten von Amagat und Bridgman 296.
- Carman, A. P. Low Resistance Connection with a Revolving Shaft 204.
- Motor driven double commutator 359.
- Electrometer method for measuring dielectric constants of liquids 450.
- Suspension to eliminate mechanical disturbances 1338.
- and Paton, R. F. Testing the efficiency of a screw jack 358.
- Carpenter, H. C. H. und Elam, C. F. Zerstörung von Einkristallversuchsstücken aus Aluminium 833.
- Carr, H. Wildon. Optical Records and Relativity 950.
- Carrara, Nello. Riflessione dei raggi X 1171.
- Carrelli, Antonio. Ruota di Barlow 1220.
- Effetti prodotti da moti rotatori 1220.
- Fluoreszenz der organischen Substanzen 1404.
- Carrier, W. H. and Waterfill, R. W. Comparison of Thermodynamic Characteristics of Various Refrigerating Fluids 247.
- Carrière, E. et Arnaud. Courbes d'ébullition et de rosée des mélanges d'acide chlorhydrique et d'eau 936.
- , Z. Phénomènes à l'embouchure d'un tuyau d'orgue 1196.
- Entretien des vibrations d'une anche libre 1270.
- Carroll, J. A. Series relations in the spectra of doubly ionised gallium and indium 59.
- , J. S., Peterson, Thomas F. and Stray, George R. Power Measurements at High Voltages and Low Power Factors 464.
- , M. F. sh. Partington, J. R. 877.
- Carse, G. A. and Jack, D. X-Ray Corpuscular Emission from Iron in a Magnetised and Unmagnetised State 236.
- Carson, John R. Generalization of the reciprocal theorem 977.
- Heaviside Operational Calculus 1508.
- Carst, Agate. Kontinuierliches Wasserstoffspektrum 403.
- Carter, Sydney Raymond and Lea, Frederick Measham. Diffusion-potential and transport number of hydrochloric acid in concentrated solution 1034.
- Cartwright, H. Mills sh. Bull, A. J. 1323.
- Carvallo, E. Relativité dans les diélectriques 111.
- , J. Emploi du pont de Wheatstone en courant alternatif 694.
- Carver, E. K. and Hovorka, Frank. Capillary rise of water in tubes of various metals 1563.
- Cary, A. P. and Rideal, Eric K. Behaviour of Crystals and Lenses of Fats on the Surface of Water 1268.
- Case, Theodore W. Temperature effect in barium and strontium photo-electric cells 409.
- Casper, L., Hubmann, K. und Zenneck, J. Untersuchungen über Frequenzwandler 855.
- Formel von Heaviside für Einschaltvorgänge 1701.
- Cassen, B. Motion of ions in liquids 1038.
- Castagné, Robert. Radioactivité des sources 1153.
- Castille, Armand et Klingstedt, F. W. Spectres d'absorption ultraviolets de l'acide benzoïque et des trois acides oxybenzoïques 142.
- Caswell, A. C. Thermo-electric properties of pure metals and alloys 1587.
- Catalán, M. A. Relation between Pressure Shift, Temperature Class, and Spectral Terms 138.
- Struktur des Eisenspektrums 563.
- Struktur des Scandiumspektrums 805.
- und Bechert, K. Struktur des Kobaltspektrums 1121.
- Cavazzi, Alfredo. Calorico specifico dei gas perfetti 581.
- Cayrel, J. Influence de la force pressante sur le fonctionnement des détecteurs à contact solide 125.
- Cha, Chien. Incident and Emergent Velocities of Photo-Electrons emitted from Thin Platinum Films 1177.
- Chadwick, J. sh. Rutherford, E. 703, 770.
- and Bieler, E. S. Collisions of α Particles with Hydrogen Nuclei 219.
- and Mercier, P. H. Scattering of Beta-Rays 1529.
- , R. H. and Merchant, D. W. Small Hight-reactance Transformers 548.
- Chakravarti, D. N. und Dhar, N. R. Fluoreszenz und chemische Umwandlungen 736.
- Chalonge, D. sh. Lambert, P. 151.
- Chamberlain, Katherine and Lindsay, George A. Outer x-ray energy levels 1460.

- Chamié. Ionisation produite par l'hydratation du sulfate de quinine 118.
- C. sh. Curie, I., 454, 455, 914.
- Champvallier, de sh. Vernotte 616.
- Chantaine, Heinrich und Marum, Gottlieb. Gleichspannungsmaschine und Siemens-Meßgerät 636.
- Chapman, S. sh. Bragg, W. L. 440.
- Sidney. Evidence of Terrestrial Magnetism for the Existence of Highly Ionized Regions in the Upper Atmosphere 1108.
- Charpentier, E. R. H. sh. Adams, Elliot Q. 942.
- Charron. Résultantes des pressions de radiation sur les parois d'une cavité quelconque 1615.
- Chase, P. H. Two-Phase, Five-Wire Distribution 1453.
- Chassy, A. Lois physiques de formation de l'ozone par l'effluve 215.
- Chatley, Herbert. Cohesion 596.
- Chaudron, G. sh. Blanc, L. 1297.
- sh. Valentin, J. 964.
- sh. Waché, Xavier 1507.
- et Forestier, H. Étude dilatométrique des oxydes de fer et d'autres oxydes de la famille de fer 612.
- Anomalies dilatométriques de quelques oxydes métalliques 906.
- Chaumat, H. Mesure des isolements par la méthode dite d'accumulation 107.
- Élimination et détermination du facteur de correction des wattmètres 321.
- Chavastelon. Diffusion de la vapeur de soufre dans l'air 669.
- Chénault, R. L. sh. Foote, Paul D. 569, 993, 1388, 1710.
- sh. Ruark, Arthur E. 62, 143, 403, 991.
- Chéneveau, C. Application de la méthode optique de détermination de la solubilité d'un liquide dans un autre 56.
- Chenu, A. sh. Biquard, R. 961.
- Chevallier, Raymond. Oxydeferrique ferromagnétique 1696.
- Aimantation des laves de l'Etna 1699.
- Chévenard, P. Dispositifs pour mettre en évidence les transformations thermiques des aciers et les anomalies des alliages spéciaux 883.
- et Portevin, Albert. Étude dilatométrique des fontes 1506.
- Chiba, Shigetaro. Polyphase high-frequency alternators 714.
- Childs, W. H. J. Peculiarity of Red Neon Lines 1620.
- Chireix, H. Méthodes permettant de mesurer exactement la résistance d'une antenne 1371.
- Chlopin, Witalius. Fraktionierte Kristallisation radioaktiver Stoffe und Theorie dieses Vorganges 963.
- Chree, C. Atmospheric Ionization and its Variations 1106.
- Positive Electrical Drift in the Air 1524.
- Christiansen, Vilhelm sh. Benedicks, Carl 1010.
- Chrustschoff, W. Berechnung elektrischer Netze unter der Bedingung eines Minimums von Material 226.
- Chuckerbutti, B. N. Colours shown by Nobili's Rings 553.
- Chwolson, O. D. Die Physik und ihre Bedeutung für die Menschheit 417.
- Ciamician, Giacomo 1473.
- Cioffi, P. P. Magnetic measurements on materials of high initial permeability 708.
- sh. McKeehan, L. W. 708.
- Clark, A. B. and Mathes, R. C. Echo suppressors for long telephone circuits 1383.
- , A. L. Polarisationskapazität und elektrische Doppelschichten 450.
- , F. M. Dielectric properties of fibrous insulation as affected by repeated voltage application 846.
- , George L. sh. Allison, Samuel K. 407, 623.
- and Duane, William. Secondary and tertiary x-rays from germanium 406.
- Theory of the tertiary radiation produced by impacts of photoelectrons 619.
- Relative intensities of fluorescent and scattered X-rays 1546.
- and Stifler, W. W. Secondary and tertiary rays from chemical elements of small atomic number due to primary x-rays from a molybdenum target 229.
- , Stifler, W. W. and Duane, Wm. Scattering experiments with molybdenum primary x-rays and secondary radiators of elements with atomic numbers 6 to 17 235.
- , Harry. Gold leaf electrometer 318.
- , L. H. Radium balance 321.
- , Philip C. and Miller, Charles E. High-Voltage Wattmeter 445.
- Clarkson, W. sh. Taylor, J. 39, 784, 965.

- Classen, A. und Strauch, Georg. Atomgewichtsbestimmung von Wismut 505.
- Cloke, Paul. Resistance of Copper at High Temperature 1588.
- Clough, Geo E. Soaring Flight 604.
- Cobb, Percy W. and Moss, Frank K. Eye fatigue and its relation to light and work 1640.
- Coblentz, W. W. Photo-electric cell and other selective radiometers 66.
- Spectrophotoelectric Sensitivity of Proustite 576.
- Tests of stellar radiometers 1228.
- Portable vacuum thermopile 1235.
- and Emerson, W. B. Relative sensibility of the average eye to light of different colors 68.
- and Hughes, C. W. Ultra-violet reflecting power of metals and sulphides 1116.
- and Lampland, C. O. Measurements of planetary radiation and planetary temperatures 812.
- — Measurements of the spectral components of planetary radiation and planetary temperatures 1708.
- Coehn, Alfred und Curs, Alfred. Ladung von Metallen gegen Dielektrika 695.
- und Duhme, Emil. Sprudeleffekt an flüssigen Metallen 694.
- Coffey, B. H. and Horne, Geo. A. Theory of cooling towers compared with results in practice 1472.
- Cohen, Ernst. Faraday and his Contemporaries 1473.
- und Bredée, H. L. Fiktive Lösungswärmen enantiotroper Modifikationen im Umwandlungspunkt 1674.
- und Bruins, H. R. Diffusionsgeschwindigkeit von Metallen in Quecksilber 12.
- — Einfluß des Druckes auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Metallen in Quecksilber 13.
- — Potentiometric measurement of the velocity of diffusion of metals in mercury 826.
- — Influence of the pressure on the velocity of diffusion of metals in mercury 826.
- — Bestimmung von Diffusionskoeffizienten in beliebigen Lösungsmitteln 826.
- — Relation between velocity of diffusion, viscosity, and external pressure 1084.
- Cohen, Ernst und Helderman, W. D. Metastabilität der Elemente und Verbindungen als Folge von Enantiotropie oder Monotropie 1026, 1674.
- — and Moesveld, A. L. Th. Specific heat of salt solutions. Cadmium iodide, ammonium nitrate and zinc sulphate 483.
- — Kalorimeter zur elektrischen adiabatischen Bestimmung von Lösungswärmen 935.
- — — Electrical, adiabatic calorimeter and its use in the determination of heats of solution 1134.
- , Meester, Wilhelma A. T. de und Moesveld, A. L. Th. Apparat zur Bestimmung von Löslichkeiten 7618.
- Cohn, Henny. Gitterlose Empfangs- und Verstärkerlampe mit Steuerplatte 458.
- Coker, E. G. Optische Spannungsbepaling 175.
- Photo-Elasticity 1141.
- Cole, Kenneth. Theory and use of the Bumstead electroscope 836.
- Collard, J. Wirkung der Distanzänderung zwischen den Belastungsstellen eines Stromkreises auf die charakteristische Impedanz desselben 1603.
- Collet, Paule. Paramagnétisme du fer dans le ferri-cyanure de potassium 539.
- sh. Weiss, Pierre 273.
- Collignon, Maurice. Audition des ondes d'explosion à grande distance 1420.
- Collins, E. H. Effect of temperature on the regular reflection of x-rays from aluminium foil 861.
- , E. M. sh. Menzies, A. W. C. 1011.
- Collodi, T. Effetto Corbino nel bismuto fuso 209.
- Colombo, Bonaparte. Estensione del problema di Lamé riguardante la distribuzione di temperature in un ellissoide a tre assi disuguali 355.
- Colwell, R. C. Direction finding and Heaviside layer 1381.
- Heaviside layer and night reception 1382.
- Comley, Mervyn Arthur sh. Wood Charles Edmund 474.
- Compton, A. H. and Bearden, J. A. Effect of a Surrounding Box on the Spectrum of Scattered X-Rays 1467.
- , Arthur H. Softening of Secondary X-rays 343.
- Quantum theory of the wave-length of scattered x-rays 731.

- Compton, Arthur H. Quantum theory of the scattering of x-rays by light elements 645.
- sh. De Foe, O. K. 1199.
- and Simon, Alfred W. Measurements of the beta-rays excited by hard x-rays 793.
- and Woo, Y. H. Wave-length of molybdenum $K\alpha$ rays scattered by light elements 649, 1548.
- Bearden, J. A. and Woo, Y. H. Tests of the effect of an enclosing box on the spectrum of scattered x-rays 1467.
- Beets, H. N. and DeFoe, O. K. Grating Space of Calcite and Rock Salt 1199.
- Karl Taylor. Discoveries and theories relating to the structure of matter 504.
- Ionization by successive impacts, and its action in low voltage arcs 452.
- sh. Eckart, Carl 789.
- sh. McCurdy, W. H. 37.
- sh. Turner, Louis A. 994, 1312, 1621.
- and Eckart, Carl. Diffusion of electrons against an electric field in the non-oscillatory abnormal low voltage arc 1435.
- and Olmstead, P. S. Radiating and ionizing potentials of hydrogen 533.
- and Vorrhis, C. C. Van. Probabilities of ionization by electron impacts in hydrogen and argon 1105.
- Condon, E. sh. Marsh, H. E. 1614.
- Edward. Possible manifestation of directional hysteresis in iron 120.
- Conrad, Frank. Short-wave radio broad-casting 979.
- K. Bestimmung der wahren Temperatur diffus reflektierender Körper 242.
- V. Dynamische Geologie 17.
- Expektanzbegriff 423, 424.
- Jährlicher Gang der Erdbebenhäufigkeit 1422.
- Conrady, H. G. Significance of the Foucault knife-edge test when applied to refracting systems 340.
- Constançon, C. Low Frequency Oscillator 1583.
- Cook, Maurice. Crystal growth in cadmium 1426.
- Coolidge, W. D. Oil immersed x-ray generating outfits 716.
- Modern X-ray tube development 1595.
- Cooney, W. H. sh. Montsinger, V. M. 244.
- Cooper, Jr., William Charles sh. Baxter, Gregory Paul 196.
- Coops, Jr., J. sh. Verkade, P. E. 1134.
- Corbino, O. M. Teoria elettronica della conducibilità dei metalli nel campo magnetico 123.
- Viscosità dielettrica e l'effetto Born nella ipotesi dei dipoli permanenti 318.
- Analogo termico dell'effetto Oersted-Ampère 456.
- Azione di un campo magnetico sul flusso di calore 456.
- Teoria dell'effetto Thomson 385.
- e Persico, E. Oscillazioni secondarie in un generatore con lampada a tre elettrodi 1601.
- Diagramma corrente oscillatoria-corrente di placca in un oscillatore a lampada 1601.
- Influenza di un campo magnetico sul funzionamento d'una lampada a tre elettrodi 1601.
- Core, Angus F. Second Virial Coefficient of Gases 749.
- Theory of Solutions 812.
- Corey, Robert B. and Laubengayer, A. W. with Dennis, L. M. Physical properties of monogermane 935.
- Cork, J. M. Airplane antenna constants 125.
- Short wave x-ray spectrograph and K series emission wave-lengths 996, 1463.
- Correa, L. M. sh. Roffo, A. H. 894.
- Cosens, C. R. G. Alignment Chart for Thermodynamical Problems 1640.
- Coster, D. Opdagelsen af Grundstoffet Hafnium 237.
- Optische Doubletten en Röntgen-Doubletten 871.
- Intensiteitsregels bij de Röntgenspectra 930.
- Niveauwerte der Röntgenspektren der chemischen Elemente 1230.
- und Goudsmit, S. Intensität der Röntgenspektrallinien 1462.
- und Nishina, Y. Quantitative chemische Analyse mittels des Röntgenstrahlenspektrums 805.
- Courant, R. Methoden der Variationsrechnung zur Lösung von Randwertaufgaben 1481.
- Felix Klein 1554.
- Coutts, John Reginald Horder sh. Crowther, Edward Mortimer 522.
- Keen, Bernhard A. and Odén, Sven. Automatic and Continuous Recording Balance 357.

- Cox, Anthony Bruce. Theory of fluid flow 1350.
- , R. R. S. Chemical Constants of Diatomic Molecules 1262.
- , R. T. Pfund's pressure gage 1074.
- sh. Hubbard, J. C. 1614.
- Cozza, R. Osservazioni didattiche sulle leggi e sulle regole dell'induzione e delle forze elettromagnetiche 123.
- Crabtree, J. I. and Matthews, G. E. Corrosion of monel metal in photographic solutions 650.
- Cragoe, C. S. sh. Osborne, N. S. 1469.
- Craig, Palmer H. Recent experiments on the Hall effect 1038.
- Cranz, C. und Schmudt, W. Berechnung einer Geschöß-Steilbahn unter Berücksichtigung des Kreisel-effekts und des Magnuseffekts 678.
- Creager, E. F. Spirit Levels in the Machine Shop 1187.
- Built-Up Snap Gage 1242.
- Crehore, Albert C. Universal Distance of the Order of 10^{-8} cm between the Centres of Nearest Atoms 1022.
- Cretin sh. Seigle 7.
- Crew, Henry. Wave-lengths in the vacuum-arc spectrum of titanium 403.
- Crijns, L. Schakeling van Elementen 524.
- Crisson, George. Limitation of the Gain of Two-Way Telephone Repeaters by Impedance Irregularities 1383.
- Crittenden, E. C. and Richtmyer, F. K. Average eye for heterochromatic photometry, and comparison of a flicker and an equality-of-brightness photometer 68.
- Crocco, G. A. Orneggio delle navi aeree 603.
- Distanza di sicurezza nella caccia aerea 603.
- Limiti strutturali ed economici nelle dimensioni delle aeronavi 900.
- Croft, C. B. K and L absorption and emission spectra of tungsten 645.
- Crommelin, C. A. Isothermals and isometrics of oxygen, nitrogen and helium, and mixtures of nitrogen and oxygen 157.
- sh. Mathias, E. 158.
- and Swallow, J. C. Isotherms of hydrogen from -217°C to -240°C at pressures up to 60 atmospheres 156.
- Crowther, Edward M. sh. Coutts, John R. H. 357.
- and — Discontinuity in the Dehydration of Salt Hydrates 522.
- Crowther, Edward M. and Puri, Amar Nath. Measurement of the Aqueous Vapour-Pressure of Capillary Systems by the Freezingpoint Depression of Benzene 894.
- , H. L. Continuous Wave Syntoniser 1601.
- , J. A. and Stephenson, R. J. Study of the Electrolytic Interrupter 1433.
- Croze. Théorie des raies spectrales 60.
- , F. Hauteurs dans le spectre-éclairé des raies de résonance et des raies ultimes des éléments ayant plusieurs systèmes de séries 347.
- Structure du spectre des lignes de l'azote 991.
- Structure des spectres des lignes de l'azote et de l'oxygène ionisés 1315.
- Structure du spectre de lignes de l'oxygène ionisé 1316.
- Crozier, William D. Production and measurement of longitudinal sound vibrations in a rod 895.
- Crudeli, Umberto. Moti stazionari nella dinamica elettronica 605.
- Sistemi rombici, uniformemente rotanti, nella dinamica elettronica 1498.
- Cummings, B. R. Developments in vacuum tube transmitters 1222.
- , N. W. Relative importance of wind, humidity, and solar radiation in determining evaporation from lakes 1234.
- Curie, Irène. Distribution de longueur de rayons α 622, 623.
- et Chamié, C. Constante radioactive du radon 454, 455, 914.
- et Yamada, Nobuo. Distribution de longueur des rayons α du polonium dans l'oxygène et dans l'azote 792.
- — Particules de long parcours émises par le polonium 1528.
- , Maurice. Effet photo-électrique et température 576.
- Effet photo-électrique et phosphorescence 1128, 1322.
- , Mme Pierre. Constance de la vitesse de transformation du radon à des concentrations différentes 687.
- Dosage de radium dans les minéraux d'urane qui contiennent du tantalum du niobium et du titane 1276.
- Appareil destiné à mesurer l'intensité d'une source de rayons α 1679.
- Currie, J. E. sh. Burton, E. F. 893.
- Curs, Alfred. Ladung von Metallen gegen Dielektrika 29.
- sh. Coehn, Alfred 695.

- Curtis, Harvey L. Use of an oscillograph in mechanical measurements 778.
 — and Sparks, C. Matilda. Formulas, tables, and curves for computing the mutual inductance of two coaxial circles 300.
 — W. E. Numerierung der Linien von Bandenserien 231.
 — Phosphorescence of fused transparent silica 476.
 — Curtis, L. F. Magneto-Resistance Effects in Films of Bismuth 210.
 — sh. Becker, J. A. 209.
 — sh. Richtmyer, F. K. 209.
 — Cutter, John Outram sh. Lowry, Thomas Martin 1387.
 — Guy, Eustace J. Valenztheorie von Lewis und Asymmetrie des Wassermoleküls 261.
 — Czerny, M. Messungen im Rotationspektrum des HCl im langwelligen Ultrarot 1717.
 — und Hettner, G. Thermische Gleitung von Gasen 654.
 — Zochralski, J. Einfluß von Silicium und Eisen auf die Eigenschaften des Aluminiums 317.
 — Zur Frage der Elastizität 365.
 — Metallkunde und physikalische Forschung 441.
 — Dislozierte Reflexion im Dienste der Metallkunde 1302.
 — Beziehungen der Metallographie zur physikalischen Forschung 1428, 1474.
 — Radiotechnik im Dienste der Metallkunde 1578.
 D.
 — Daecke, Herbert. Unterschreitungen des elektrischen Elementarquantums im Lichte der linearen und zyklischen Fehlertheorie 258.
 — Mathematisch-statistische Untersuchungen über die Subelektronen 423, 836, 1677.
 — Dähne, Otto. Fühlhebel-Schraub-lehren 884.
 — Dällenbach, W. Verallgemeinerung der Townsendschen Theorie des Funkenpotentials 1521.
 — Rechnerisches Verfahren der harmonischen Analyse 299.
 — und Gerecke, Eduard. Strom- und Spannungsverhältnisse der Großgleichrichter 856.
 — — und Stoll, Eugen. Vorgänge an negativ geladenen Sonden und an Teilchen, die in Gasentladungen suspendiert sind 699, 970.
 — Daeves, K. Einfluß der Korngröße auf die Verlustziffern von Dynamo- und Transformatorenblechen 277.
 — Großzahlforschung 420.
 — Eisen-Kohlenstoff-Diagramm und Gefügebestandteile der Kohlenstoffstähle 689.
 — sh. Oberhoffer, P. 834.
 — Dahl, Otto sh. Tammann, G. 1280, 1281.
 —, O. G. C. Separate Leakage Reactance of Transformer Windings 1609.
 — Dahmen, W. Funkenspektrum des Kaliums 346.
 — Bau des Spektrums des einfach ionisierten Kaliums 1121.
 — Dalladay, A. J., Anderson, J. P. and Bryson, F. F. S. Multilens automatic micro-Camera 1538.
 — Dallwitz-Wegner, R. v. Berechnung der Reibungswiderstände geschmierter Lager 92.
 — Messung der Viskosität, namentlich von Schmierölen 1194.
 — Messung der Schmierfähigkeit 1487.
 — Damblanc, Louis. Dispositif applicable aux moteurs d'aviation pour réduire les pertes de puissance en altitude 1272.
 — Dammann sh. Rothé 430.
 —, A. sh. Keil, O. von 1095.
 —, Y. Tremblement de terre du Kan-Sou 1020.
 — Daniels, Farrington sh. Williams, John Warren 1330.
 — Danjon, A. Objectiv de 486 millimètres de l'observatoire de Strasbourg 56.
 — Danneberg, R. Drahtlose Telephonie 360.
 — Wirkung des Kristalldetektors 941.
 — Dannmeyer, F. Intensitätsmessungen in Flammenspektra. Intensitätsmessungen mehrfacher Spektrallinien 725.
 — Intensitätsbestimmungen innerhalb von Quecksilberserien 1460.
 — Darmois, E. Cryoscopie dans les sels hydratés 92.
 — Action de l'acide Molybdique et des Molybdates sur le pouvoir rotatoire de l'acide malique 131.
 — Procédés d'étude des corps actifs 721.
 — Darrow, Karl K. Contemporary Advances in Physics 1.
 — Atom-Model 1571.
 — Electricity in Gases 1589.
 — Darwin, C. G. Resonance Radiation and the Correspondence Principle 1052.

- Darwin, C. G. and Fowler, R. H. Partition Functions for temperature radiation and internal energy of a crystalline solid 1188.
- Das, J. P. sh. Grover, F. W. 1448.
- , Panchanan. Polarisation and Intensity in the Complex Zeeman-effect 147.
- Daudt, W. and Ewest, H. Entfernung und Verhalten von an Glasoberflächen adsorbierten Gasschichten 1410.
- Daumann, W. Erneuerungen an Elektronenröhren 44.
- Dauvillier, A. Paramagnétisme et structure de l'atome 537.
- sh. Broglie, Maurice de 872.
- Davey, Wheeler P. Super-conducting state of copper 970.
- Radiation 983.
- Lattice constants of twelve common metals 1499.
- X-ray diffraction apparatus 1614.
- Davies, Cecil Whitfield. Conductivity of Electrolytes 1102.
- , Wm. Everard. Scattering of x-rays 204.
- Davis, A. H. Convective Cooling of Wires in Streams of Viscous Liquids 414.
- Cooling Power of a Stream of very Viscous Liquid 1005.
- , Bergen. Relation between the critical potentials and indices of refraction of elements and compounds 1304.
- Dependence of the intensity of the Compton effect upon the atomic number 1708.
- and Nardroff, Robert von. Refraction of x-rays in pyrites 398.
- , George E. Coefficients of diffusion of alkali salt vapors in the Bunsen flame 763.
- , William A. and Eyre, J. Vargas. Discontinuity of the Hydration Process 1425.
- Davisson, C. Determining the Distribution of Velocities among Thermonic Electrons 1526.
- and Weeks, J. R. Relation between the Emissive Power of a Metal and Its Electrical Resistivity 557.
- Daweke, L. E. Längenänderungen an Kohlenstoffstählen 1095.
- sh. Oberhoffer, P. 1073.
- Dawson, Louis E. Electrode Vessel for Liquids Heavier and Lighter than the Liquid Junction Potential Eliminator 1515.
- Dean, George. Atomic Weights of Carbon and Silver 901.
- , W. R. Elastic Stability of an Annular Plate 596.
- Debierne, A. sh. Aston, F. W. 1273.
- Debye, F. Diamagnetism of gases at low pressures 1443.
- , P. Kinetische Theorie der Gesetze des osmotischen Drucks bei starkem Elektrolyten 155.
- Laue-Interferenzen und Atombau 261.
- und Hückel, E. Grenzgesetz für die elektrische Leitfähigkeit 112.
- und McAulay, J. Elektrisches Feld der Ionen und Neutralsalzwirkung 665.
- Dee, A. A. sh. Smith, S. W. J. 916.
- Deeley, R. M. Cause of Anticyclones 499.
- De Foe, O.K. Longitudinal Asymmetry in the Direction of Ejection of Photo-electrons 1177.
- sh. Compton, A. H. 1199.
- and — Density of Rock Salt and Calcite 1199.
- and Nipper, W. W. Total Intensity of Scattered X-radiation 1707.
- Dégusne, C. Brückenmessungen mit dem Phasenschlitten 264, 1096.
- Dehlinger, W. H. sh. Heymans, Paul 1195.
- Dehnen, M. Betrieb von Glühkathodenröhren mit dem Netzstrom 301.
- Bilder im Winkelspiegel und Fresnel-scher Spiegelversuch 361.
- Déjardin, G. Vitesses critiques des électrons dans le krypton et excitation des spectres de ce gaz 36.
- Excitation des spectres du mercure et de l'hélium par des électrons de faible vitesse 143.
- Excitation des spectres des gaz monoatomiques 344.
- sh. Bloch, Léon 346, 926.
- sh. Lambert, P. 151.
- Dejmek, J. Nomogramm zur Darstellung der Längen- und Zeitverhältnisse in der speziellen Relativitätstheorie 938.
- Delbart. Aciers étirés à froid 1430.
- Del Mar, M. A. and Hanson, C. F. High Voltage Impregnated Paper Cables 464.
- Deloraine, E. Alliage de fer et de nickel à perméabilité magnétique élevée 916.
- Delsasso, Leo P. Recording acoustic marine depth-sounder 1146.
- Dempster, A. J. Positive ray analysis of lithium and magnesium 216.

- nina, E. Theorie der elektromotorischen Kräfte 529.
- nnis, L. M. and Laubengayger, A. W. Germanium Glasses 1581.
- Tressler, Katharina M. and Hance, F. E. Germanium 22.
- sh. Corey, Robert B. 935.
- nnison, David. Molecular structure of methane 609.
- odhar, D. B. Israj, an indian stringed instrument 671.
- ershem, Elmer. Secret Photo-Electric Signalling 409.
- es Coudres, Th. Georg Hirzel 490.
- eser, Hans. Lichtstarke Fernobjektive 801.
- eslandres. Extension à plusieurs spectres de lignes d'une propriété déjà reconnue sur plusieurs spectres de bandes 59, 134.
- , H. Enregistrement de l'onde explosive de La Courtine à l'Observatoire de Meudon 9.
- Propriété commune à des Spectres très divers par l'origine et la structure 867.
- essauer, Friedrich. Bedingungen für Hypothesenbildungen in der Röntgentherapie 55, 636.
- und Herz, Richard. Härteverteilung der gestreuten Röntgenstrahlen 732.
- Deutsch, Walther. Spitzenentladung und elektrischer Wind 1521.
- Deutscher, Arnold. Versuche mit dem Dampfmaschinenmodell 362.
- Dévé, C. Étude cinématique du travail des surfaces optiques 228.
- Deventer, Ch. M. van. Wieviel Wasser bleibt flüssig beim Gefrieren einer verdünnten Lösung? 1647.
- Warum gibt Seewasser süßes Eis? 1648.
- Dewey, Jane. Transference numbers of sodium and potassium chlorides and of their mixtures 1293.
- Dhar, N. R. Temperaturkoeffizienten thermischer und photochemischer Reaktionen 291.
- sh. Chakravarti, D. N. 736.
- sh. Ghosh, S. 1269.
- sh. Mukerji, K. B. 1405.
- Dhéré, Ch., Schneider, A. et Bom, Th. Van Der. Détermination photographique des spectres de fluorescence de l'hématoporphyrine dans divers solvants 290.
- Fluorescence de quelques composés métalliques de l'hématoporphyrine 1127.
- Dickinson, J. Electrification of Gases by Surface Combustion 1433.
- , Roscoe G. and Friauf, James B. Crystal structure of tetragonal lead monoxide 440.
- Dickson, T. C. X-Ray Examination of Metals 1022.
- Diehl. Polarisationsversuche 301.
- Dieke, G. H. Intensitätsanomalien bei den negativen Stickstoffbanden 928.
- Intensitäten im Viellinienspektrum des Wasserstoffs 1119.
- Detailstruktur der cyanbanden 1628.
- Structure of the Ultra-Violet Bands of Water Vapour 1629.
- Fulcher Hydrogen Bands 1631.
- Intensitäten in den Bandenspektren 1632.
- Intensities in Band Spectra 1632.
- Bands in the secondary spectrum of hydrogen 1400.
- Dieperink, J. W. Skalateilung 375.
- Dieterle, R. Durchschlagsspannung fester Isolierstoffe 1045.
- und Eggeling, G. Vergleich von Drehstromkabeln verschiedener Ausfühungsformen 715.
- Dietrich, W. Vergleichungsmessungen in der Praxis 54.
- Dietrichson, G. sh. Bircher, Louis J. 1038.
- Dijkstra, D. W. sh. Jaeger, F. M. 196.
- Dingle, Herbert. Series in the Arc Spectrum of Mercury 231.
- Dirac, P. A. M. Conditions for Statistical Equilibrium between Atoms, Electrons and Radiation 822.
- Adiabatic Invariance of the Quantum Integrals 1480.
- Dittmer, A. F. sh. Langmuir, Irving 784.
- Dixon, Alfred L. sh. Rodebush, Worth H. 1646.
- Dobbie, James Johnstone 1185.
- Dobrowolska, Helena sh. Wertenstein, Ludwik 1672.
- Dobson, G. M. B. sh. Lindemann, F. A. 431.
- Dodd, L. E. Method for comparing the rates of mixing of two liquids 310.
- Detector of pitch variation in vocal tones 1269.
- Dodge, H. F. sh. Frederick, H. A. 374.
- Doelter, C. Thermolumineszenz bei Flußspat 289.
- Einwirkung von Pechblende auf die Mineralfarben 1594.

- Doelter, C. und Nagler, J. Einwirkung von Radiumstrahlen auf Flußspat 574.
- Döpel, Robert. Elektromagnetische Analyse von Kanalstrahlen 454.
- Doi, U. Discussion of Bucherer's experiment 1014.
- Dolejšek, V. Identification des lignes de la série N 234.
- Doloukhanoff, Michel. Réglage automatique de la puissance d'une installation électrique 715.
- Donat, K. Sensibilisierte Fluoreszenz 647.
- Donati, Luigi. Resistenza e reattanza nei sistemi di correnti alternative 1509.
- Augusto Righi 1473.
- Donder, Th. De. Synthèse de la gravifique 165.
- Gravifique de Weyl-Eddington-Einstein 591.
- Donisthorpe, H. de A. Marconi marine radio direction finder 1299.
- Donnan, F. G. Influence of J. Willard Gibbs on the Science of Physical Chemistry 937.
- Doolan, J. J. and Partington, J. R. Vapour pressure of tellurium 1239.
- Dorfmann, Jakob. Magnetonzahlen und Atombau 193.
- Mechanismus magnetischer Erscheinungen 1296.
- Dorgelo, H. B. Intensiteitsverhouding der componenten van hoogere nummers der aardalkalitriletserien en van eenige vonkdoublingen van calcium 403.
- Intensitätsmessungen im ultravioletten Teil des Systems 1123.
- Dornig, Walter. Magnetische Selbststeuerung der transformierten höheren Frequenz 693.
- Frequenztransformation mittels Eisendrosseln 545.
- Hochfrequenzmaschinensender und seine Drehzahlregelung 1380.
- Dorno, C. Physikalische Grundlagen der Sonnen- und Himmelsstrahlung und ihre Anwendung in der Therapie 475.
- sh. Kähler, K. 1288.
- sh. Thilenius, Rud. 942.
- , Meissner, K. W. und Vahle, W. Technik der Sonnenstrahlungsmessungen 344.
- Dorsey, Herbert Grove. Variable mica condenser 27.
- Measuring short time intervals 358.
- Dorsey, N. Ernest. Power series which facilitate the evaluation of integrals 1474.
- Doubleday, Ida. Boundary Lubrication 435.
- Douglas, John F. H., Engeset, Eric D. and Jones, Robert H. Complete synchronous motor excitation characteristics 982.
- Dove, Heinrich Wilhelm 417.
- Dowell, J. H. Spectrograph design by graphical methods 719.
- Dowling, John J. and Teegan, J. A. C. Optical Interference Experiments with Multiple Sources 1457.
- , Philip H. Contact Electromotive Force between the Solid and Liquid Phases of the Same Metal and between the Outgassed surfaces of two Dissimilar Metals 1682.
- Downey, William Eric sh. Emeléus, Harry Julius 574.
- Doyle, E. D. Differential electrodynamic meter 909.
- Draeger, K. Leitfähigkeit und die elektrische Festigkeit von Transformatoröl 33.
- Verlustwinkel- und Kapazitätsmessungen an Porzellanisolatoren 965.
- Drago, Ernesto. Attrito interno del cobalto in campo magnetico variabile 1264.
- Dreblow, E. S. sh. Simeon, F. 561.
- Dreisch, Th. Einfluß der C-H-Gruppe auf die Stärke der Absorption einiger organischer Verbindungen unter 3μ 684.
- Absorptionskoeffizienten einiger Flüssigkeiten und ihrer Dämpfe im Ultraroten unterhalb 3μ 569.
- Absorption und Dispersion von Gläsern im Ultraroten 1549.
- Dresden, D. Voreilen beim Walzen 1355.
- Dreyfus, L. Mathematische Theorien für den Durchschlag fester Isoliermaterialien 126, 549.
- Berechnung der Durchschlags- und Überschlagespannung zwischen kantigen Konstruktionsteilen unter Öl 206.
- Ausbau der Kommutierungstheorie 337.
- Anwendung des mehrphasigen Frequenzumformers zur Kompensierung von Drehstromasynchronmotoren 547.
- Anwendung des mehrphasigen Frequenzumformers zur Tourenregelung von Drehstrommotoren 1535.

- riesen, Albert. Einfluß einiger Abbildungsfehler eines Mikroskopobjektivs auf die Abbildung eines Beugungsgitters 922.
- riggs, Frank H. with Hopkins, B. S. Purification and atomic weight of holmium 902.
- roste, J. Variationsprinzipien der Mechanik und der Physik 1480.
- rucker, C. sh. Behrens, W. U. 295.
- ryden, H. L. sh. Briggs, L. J. 960.
- uane, William. Quantum theory of the reflection of X-rays 1479.
- sh. Allison, S. K. 407, 471, 997, 1462, 1466.
- sh. Armstrong, Alice H. 406, 1539.
- sh. Clark, George L. 229, 235, 406, 619, 1546.
- ubief, Jean. Variation de la viscosité des fluides en fonction du volume 1486.
- ubois, E. Potentiel disruptif dans les gaz raréfiés 269.
- , R. Oscillographe électromagnétique à grande sensibilité 1208.
- ubrisay, R. Phénomènes de chimie capillaire 953.
- uckert, P. Mikrometer und Meßapparate 419, 884.
- üll, Hermann. Theorie des Kapp-schen Vibrators 448.
- uifay, Jean. Spectre du ciel nocturne 231.
- Duffendack, O. S. Excitation of the secondary spectrum of hydrogen by electron impacts 733.
- Energy levels in band spectra 1395.
- and Barker, E. F. Electron impacts in HCl 1721.
- and Huthsteiner, H. Low voltage arcs in phosphorus vapor 789, 1519.
- and Schaefer, Frank. Multiple range McLeod gauge 587.
- Duffing, G. Messung der Schmierfähigkeit 1486.
- , Georg. Theorie der Flüssigkeitsbewegung zwischen Zapfen und Lager 189.
- Dufford, R. T., Nightingale, Dorothy and Calvert, S. Luminescence of Grignard compounds 1126.
- Dufour, A. Perturbation acoustique, enregistrée à Paris, produite par l'explosion à La Courtine 10.
- Longueur d'onde du maximum d'énergie du spectre sonore d'une explosion 431.
- Propagation et distorsion d'une perturbation électromagnétique 1600.
- , R. Fours à induction à haute fréquence 159.
- Duifrasse, Charles sh. Moureu, Charles 76.
- Dugas, R. Système de points de masse variable 1340.
- Théorie de la structure fine et principe d'égalité de l'action et de la réaction 1346.
- Duhme, Emil sh. Coehn, Alfred 694.
- Dumanois, P. Utilisation des antidétonants 1661.
- Du Mond, Jesse W. M. Complex Quantity Slide Rule 589.
- Dunbar, R. T. J-Phenomena and Quantum-Theory of Scattering of X-radiation 1635.
- Dundon, Merle L. and Mack, Jr., Edward. Solubility and surface energy of calcium sulfate 90.
- Dunn, Hugh K. Effect of minute surface impurities upon the photoelectric long wave-length limit of mercury 1176.
- John Stanley and Rideal, Eric Keightley. Vapour Pressure of Hydrochloric Acid 246.
- Dunoyer, L. Jauge de MacLeod 2.
- Avant-projets de véhicules de lunette à grossissement variable 126.
- Mécanisme de l'émission lumineuse dans les conditions les plus simples 234.
- et Toulon, P. Propriété de la colonne positive de l'arc au mercure 269, 477, 1212.
- Applications électromécaniques des relais à arc, à gaine extérieure 393, 477.
- Applications électro-optiques des relais à arc 477.
- Interprétation des phénomènes de gaine dans les relais à arc 1585.
- Duperier, A. Thermomagnetische Untersuchung einiger Lösungen 538.
- sh. Cabrera, B. 1699.
- Duseberg, Th. Absorption von Fluoreszenzlicht in der emittierenden Substanz 1127.
- Dusen, M. S. Van. Platinum-resistance thermometry at low temperatures 1648.
- Dushman, S., Rowe, H. N., Ewald, Jessie and Kidner, C. A. Electron emission from tungsten, molybdenum and tantalum 1214.
- Dwight, Herbert Bristol. Calculation of Capacitance of Conductors 632.
- Dye, D. W. Electrically-maintained tuning-forks 92.
- Self-contained standard harmonic wave-meter 525.

Dyer, J. W. W. sh. Adam, N. K. 891.
 Dykstra, D. W. sh. Jaeger, F. M. 1023.
 Dymond, E. G. Double Impacts by
 Electrons in Helium 1687.
 Dziobek, Walter sh. Block, Walter
 658.

E.

Eaton, H. N. sh. Tuckerman, L. B.
 1475.
 Ebbefeld, Carl sh. Bardenheuer,
 Peter 1183.
 Ebeling, Ingo. Metallreflexion 1227.
 Eberman, N. F. sh. Patrick, W. A.
 1085.
 Ebert, Fritz sh. Becker, Karl 449,
 516.
 —, H. Bewertung von Hochvakuum-
 pumpenmodellen 586.
 — sh. Scheel, Karl 1469, 1727.
 —, Ludwig. Bedeutung der dielektri-
 schen Polarisierung in reinen Stoffen
 und Mischungen 441.
 — sh. Halban, H. v. 236, 240.
 Eblé, L. sh. Maurain, Ch. 1019.
 Eby, Eugene D. Oil-filled terminals
 for high voltage cables 1385.
 Eccles, W. H. Solar Eclipse of January
 24 and Wireless Signals 1113.
 Eck, Berechnung von Kreispumpen
 959.
 — Beitrag zur Turbinentheorie 959.
 —, B. Potentialströmung in Ventilen 680.
 —, Bruno. Berechnung der aerodynami-
 schen Eigenschaften eines Doppel-
 deckers 1148.
 Eckart, Carl. Wave theory of the
 Compton Effect 947.
 — sh. Compton, K. T. 1435.
 — and — Non-oscillatory abnormal low
 voltage arcs with reversed electric
 fields caused by ion Diffusion 789.
 Eckersley, T. L. Propagation of Radio
 Waves over the Earth 1601.
 — Musical Atmospheric Disturbances
 1601.
 Eckert, Fritz. Gasabgabe des festen
 Glases bei höheren Temperaturen 671.
 Eckhardt, E. A. Determinations of
 the speed of sound in sea water 500.
 Eckstein, Oskar. Berechnung der
 Wicklungsausladung bei elektrischen
 Maschinen 1609.
 Eddington, A. S. Radial Velocities
 and the Curvature of Space-time 592.
 Eddy, C. E. L absorption limits of
 lutecium, ytterbium, erbium, and
 terbium 1718.
 Eden, E. M. and Gardiner, W. B.
 Rapid Weighing Torsion Balance 1021.

Edgeworth, F. Y. Application of
 Probabilities to the Movement of
 Gas-Molecules 354.
 Edler, Robert. Spannungsabfall in
 Wechselstromkreisen mit Wirkwider-
 ständen und Blindwiderständen 1300.
 — Belastungsstrom und Belastungszeit
 der Kupferleitungen bei Kurzschluß
 1385.
 Edwards, H. D. Properties of Re-
 frigerants 355.
 —, Percival Rowland. Surface Ten-
 sions of Aqueous Solutions of Or-
 ganic Compounds 1267.
 Egerton, Alfred C. Vapour Pressures
 of Monatomic Substances 876.
 — Numerical Values of Chemical Con-
 stants and Frequencies of the Ele-
 ments 1641.
 Eggeling, G. sh. Dieterle, R. 715.
 Eggenberger, F. und Pólya, G.
 Statistik verketteter Vorgänge 171.
 Eggert, J. Fortschritte der Photo-
 graphie in natürlichen Farben 1179.
 — sh. Becker, O. 1413.
 Eglin, James M. Coefficients of
 viscosity and slip of carbon dioxide
 and law of motion of an oil drop in
 carbon dioxide, oxygen and helium
 at low pressures 762.
 Eguchi, Mototarô. Permanent Elec-
 tret 969.
 Ehlers, W. Pupinspulen mit Masse-
 kernen 1604.
 — Verlustfreies und magnetisch sta-
 biles Eisen für Ton- und Hoch-
 frequenztechnik 541.
 Ehrenfest, P. Kann die Bewegung eines
 Systems von s Freiheitsgraden mehr
 als $(2s - 1)$ -fach-periodisch sein? 5.
 — Optische doubletten en Röntgen-
 doubletten 871.
 — sh. Bateman, H. 1448.
 — and Epstein, P. S. Duane-Compton
 quantum theory of diffraction 1253.
 — and Tolman, Richard C. Weak
 quantization 1255.
 Ehrenfeucht, J. Lumière de Drum-
 mond comme source de lumière
 ultraviolette à spectre continu 1586.
 Eicken, H. und Heidenhain, W.
 Einfluß von Ziehgeschwindigkeit,
 Querschnittabnahme und Kohlen-
 stoffgehalt auf die mechanischen
 Eigenschaften gezogener Stahldrähte
 368.
 Eilert, A. Trennung der Nickel-
 isotypen auf elektrolytischem Wege
 20.

- Eilert, A. Elektrolytische Abscheidung des Calciums aus Lösungen von Calciumhydroxyd in Wasser und Normalpotential des Calciums 1039.
 Eisecke, Fr. Schaltwage 434.
 Eiserl, O. sh. Bamberger, M. 442.
 Einstein, Trägheitsmoment des Wasserstoffmoleküls 261.
 —, A. Theorie der Radiometerkräfte 412.
 —, Quantentheorie des einatomigen idealen Gases 495.
 —, Quantentheorie des idealen Gases 1247.
 —, Ideas fundamentales y problemas de la teoria de la relatividad 167.
 Eindhoven, W. F. String galvanometer in wireless telegraphy 615.
 Eisele, Irmgard. Abhängigkeit des Brechungsexponenten organischer Flüssigkeiten vom Druck 638.
 Elam, C. F. sh. Carpenter, H. C. H. 833.
 — sh. Taylor, G. I. 1579.
 Eldridge, John A. Explanation of the polarization experiment of Wood and Ellett on the classical theory 65.
 — Application of the electron theory to the Hall effect. 221.
 — Electron theory of the Hall effect 222.
 — Theoretical interpretation of the polarization experiment of Wood and Ellett 351.
 — Criticism of the Whittaker atomic model 832.
 Elias, G. J. Electrostatisch veld van een triode 1036.
 Elieabe, Alberto, Gans, Ricardo y Weinstock, Zelman. Cómo atacan los ácidos a los metales? 1675.
 Ellett, A. Polarisation of Resonance Radiation in Magnetic Fields 648.
 — Polarization of Sodium Resonance Radiation in Magnetic Fields 1174.
 — Polarization of resonance radiation 1633.
 — sh. Wood, R. W. 351.
 Elliot Brothers. Thomas Averaging Recorder 1032.
 Elliot, Felix A. sh. Sheppard, S. E. 649.
 —, Louis D. Freezing point curve of the system water-ammonia 248.
 Ellis, Joseph W. Emission from the Bunsen flame 1623.
 —, Oliver Coligny de Champfleury and Robinson, Henry. Flame Analysis 1336.
 — and Wheeler, Richard Vernon. Movement of Flame in Closed Vessels 1336.
 Elmen, G. W. sh. Arnold, H. D. 541.
 Elsner, G. sh. Sauerwald, F. 598.
 Elverson, A. J. H. Oscilloscope 673.
 Elworthy, R. T. Helium and Airships 960.
 Emde, Fritz. Kilowatt, Kilovolt-ampere, Blindkilowatt, Blindkilovolt-ampere, Kilosin, Kilocos 691.
 — mit einem Anhang von Görges, H. Spaltfeld und Durchflutung der Wicklungsköpfe bei Mehrphasenmotoren 462.
 Emden, R. Strahlungsgleichgewicht und Helligkeitsverteilung der Sonnenphotosphäre 58.
 Emeléus, Harry Julius and Downey, William Eric. Luminescent oxidation of phosphorus 574.
 Emersleben, Otto. Theorie der Frequenzvervielfachung mittels Oberschwingungen und durch Stoßerregung 543.
 — Theorie des Röhrenverstärkers 978.
 Emerson, W. B. sh. Coblenz, W. W. 68.
 Emicke, O. und Rodenbach, M. Formungsvorgänge beim Rundwalzen von Stahl mit wechselndem Kohlenstoffgehalt 368.
 Emmett, Paul H. sh. Pauling, Linus 1027.
 Emschwiller, Guy sh. Job, André 291, 740.
 Endô, Hikozi. Measurement of the change of volume in Metals during solidification 1070.
 — Measurement of the change of volume in alloys during solidification 1070.
 Engelhardt, V. und Gehrcke, E. Aufnahme von schwachen Wechselströmen mit dem Glimmlichtoszillographen 837.
 — Aufnahme von schwachen Strömen mit dem Glimmlichtoszillographen 1511.
 Engeset, Eric D. sh. Douglas, John F. H. 982.
 Enright, J. sh. Nolan, J. J. 430.
 Enskog, D. Numerische Berechnung der Vorgänge in mäßig verdünnten Gasen 1408.
 Epstein, Paul S. Simultaneous jumping of two electrons 59.
 — Dielectric constant of gases 1158.
 — sh. Ehrenfest, P. 1253.
 Erikson, Henry A. Nature of the ions in air and in carbon dioxide 700.
 — Mobility of actinium B in air 793.
 — Mobility of actinium active deposit ions 793.

- Erk, S. Wärmefernleitungen 936.
 — sh. Jakob, M. 428.
- Errera, J. Dielektrizitätskonstanten kolloider Lösungen 384.
 — Dispersion des ondes hertiennes dans les solides au voisinage du point de fusion 843.
 — Methoden zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstante 1684.
- Esau, A. Verwendung kurzer elektrischer Wellen in der drahtlosen Telegraphie und Telephonie 795.
 — Eigentümlichkeiten und Anwendungsmöglichkeiten kurzer elektrischer Wellen 1112.
- Escande, L. sh. Camichel, C. 1144.
 — et Ricaud, M. Procédés de mesure des vitesses en hydraulique 1081.
- Escher-Desrivieres, J. Entraînement du polonium par le chlorure d'argent 316.
- Esclangon, Ernest. Vol plané sans force motrice 192.
- Esmarch, W. Elektrischer Widerstand metallischer Aggregate 970.
- d'Espine, J. Spectre magnétique de rayons β de grande vitesse du radium B + C 1690.
 — sh. Yovanovitch, D. 536, 1690.
- Estanave, E. Réalisation de la photographie intégrale 1468.
- Estermann, I. Einfluß der Strahlendichte sowie der geometrischen Dimensionen auf die Bildung von Niederschlägen durch Molekularstrahlen 1470.
 — Bildung von Niederschlägen durch Molekularstrahlen 1728.
- Estorff, Walther. Lypro-Kabelschutz 799.
- Ettisch, M., Polanyi, M. und Weissenberg, K. Faserstruktur hartgezogener Metalldrähte 441.
- Eucken, A. und Neumann, O. Zur Kenntnis des Wiedemann-Franz'schen Gesetzes 295.
 — Existenz dampfförmiger Metallverbindungen 936.
- Evans, E. V. sh. Thomas, J. S. G. 667.
 —, J. C. sh. Shaxby, J. H. 38.
 —, U. R. Mechanism of the Rusting of Iron 1086.
 — Colours Due to Thin Films on Metals 1117.
- Everling, E. Wertungsverfahren in Wettbewerben 313.
- Evershed, S. Permanent magnets 1439.
- Eversheim, P. Neue Art von elektrischem Widerstand 907.
- Ewald, Jessie sh. Dushman, S. 1214.
- Ewald, P. P. Terugkaatsing en breking van het licht als probleem der elektronentheorie 56.
 — Berechnung optischer und elektrostatischer Gitterpotentiale 316.
 — Aufbau der festen Körper 774.
 — Brechungsindex für Röntgenstrahlen und Abweichungen vom Bragg'schen Reflexionsgesetz 552.
 — Intensitäten der Röntgenreflexe und Strukturfaktor 1456.
 —, W. Visuelle Vergleichung der Intensitäten verschiedenfarbiger Lichtquellen 1549.
 — sh. Flügge, J. 1548.
- Ewbank, Elinor Katherine sh. Sidgwick, Nevil Vincent 880.
- Ewest, H. sh. Daut, W. 1410.
- Exner, F. M. Atmosphärische Wirbel 428.
 — Druck von Sandhügeln 1666.
- Eyraud, H. Principe d'action et lois de la dynamique de l'éther 591.
 — Caractère riemannien projectif du champ gravifique électromagnétique 1341.
- Eyre, J. Vargas sh. Davis, William A. 1425.

F.

- Faber sh. König, W. 1474.
- Fabre, René sh. Bayle, Edmond 289.
- Fabry, Ch. Propriété de la cellophane 130.
 — Ozone as an absorbing material for radiations in the atmosphere 870.
- Fage, A. Vibrations in the Blades and Shaft of an Aircscrew 1569.
- , Winifred E. sh. Owen, E. A. 705.
- Fahlman, Everett G. sh. Anderson, Robert J. 366.
- Fairbrother, Fred and Mastin, Harold. Electro-endosmosis 617.
- Fairchild, C. O. sh. Foote, Paul D. 1235.
 — and Hoover, W. H. Disappearance of the filament and diffraction effects in improved forms of an optical pyrometer 1551.
- Fajans, K. Eigenschaften chemischer Verbindungen und Atombau 683.
 — Eigenschaften salzartiger Verbindungen und Atombau 831.
 — Schmelzen und Verdampfungswärme des Graphits 1068.
 — und Joos, G. Molrefraktion von Ionen und Molekülen im Lichte der Atomstruktur 342.
 — und Ryschkewitsch, E. Schmelzpunkt des Graphits 246.

- lkenhagen, H. Zum Paschen-Back-Effekt des H-Atoms 739.
- llou, Jean. Détermination de la réactance de dispersion des alternateurs triphasés 225.
- raday 1473.
- ssbender, H. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wanderwellen in elektrischen Leitungen 45.
- , Maria. Untersuchungen über das negative Stickstoffbandenspektrum 558.
- utou, P. Mouvement d'un point matériel soumis à l'attraction d'un sphéroïde aplati 1141.
- urholt, Carl. Solution aqueuses d'anhydride carbonique et d'acide carbonique 1018.
- aus, H. T. sh. Kinnard, I. F. 1368.
- ust, O. Binäre Flüssigkeitsgemische 747.
- awssett, E. sh. Melsom, S. W. 208.
- aye-Hansen, K. Ausbau der Kommutierungstheorie 337.
- Primäre Stromkurvenform und Leistungsfaktoren bei Gleichrichtern 1452.
- azel, C. S. and Parsons, S. R. Current-voltage relation in the corona 618.
- eenstra, T. P. sh. Zwaardemaker, H. 103.
- oige, A. Wellenwiderstand und Dämpfung inhomogener Gebilde 123.
- Wirkungsweise des Eisenmodulators 1224.
- eitknecht, W. Angriff von Kristallen durch Kanalstrahlen 453.
- eldmann, C. und Höchstädter, M. Schutzsystem gegen Überströme 799.
- eldtkeller, Richard. Störströme bei quantitativen Messungen mit dem Hochfrequenzverstärker 46.
- eller, Albert sh. Schaum, Karl 215.
- erguson, John Bright und Funnell, W. S. Dampfdrucke von Lösungen von Phenol und Wasser bei 75° 583.
- erguson, S. P. Methods for measuring humidity 588.
- ermi, E. Theorie des Stoßes zwischen Atomen und elektrisch geladenen Teilchen 170.
- Equilibrio termico di ionizzazione 268.
- Teoria di Stern della costante assoluta dell'entropia di un gas perfetto monoatomico 293.
- Dinamica di un sistema rigido di cariche elettriche in moto traslatorio 384.
- Fermi, E. Elettrostatica di un campo gravitazionale uniforme e peso delle masse elettromagnetiche 497.
- Teoria dell'urto tra atomi e corpuscoli elettrici 605.
- Sopra l'urto tra atomi e nuclei di idrogeno 970.
- Intensità delle righe multiple 1123.
- Fernau, A. Wirkung der durchdringenden Radiumstrahlen auf Solgallerten 329.
- Absorption der β - und γ -Strahlung des Radiums in Knochen und Elfenbein 623.
- Ferrari, A. Reticoli cristallini dei fluoruri di litio e magnesio e il loro isomorfismo 1576.
- Ferree, C. E. and Rand, Gertrude. Cause of the disagreement between flicker and equality-of-brightness photometry 410.
- Flicker photometry and lag of visual sensation 411.
- Ferrié, G., Jonaust, R. et Mesny, R. Amplification du courant des cellules photo-électriques au moyen des lampes à plusieurs électrodes 334.
- Ferrières. Spectre d'absorption ultraviolet du gaz ammoniac 139.
- Ferris, L. P. and McCurdy, R. G. Telephone Circuit Unbalances Determination of Magnitude and Location 712.
- Féry, Ch. Accumulateur au plomb insulfatable 909.
- Fick, Roderich. Lilienthal-effekt und dynamisches Segeln 436.
- Finck, J. L. and Wilhelm, R. M. Variation with pressure of the boiling points of naphthalene, benzophenone and anthracene 1332.
- Finckh, K. Lebensabriß von Dr. Fritz Blau 1409.
- Findeisen. Unterschied in der Empfindlichkeit zwischen Zapfenlagerung und Schneidenlagerung bei Dehnungsmessern 590.
- Finzi, Bruno. Moto del bumerang 1653.
- Fischer, Curt. Die belastete Schraubenfeder als Urbild eines schwingenden Systems 1410.
- F. Stromverdrängung in zylindrischen Leitern 1700.
- sh. Reich, M. 1449.
- H. Optische Eigenschaften des Albits 989.
- Helmuth sh. Scheibe, Günter 152.
- , Herbert. Quarzglasozonisatoren 216.

- Fischer, P. Überspannung des Wasserstoffs an Legierungen 1291.
- , Paul, Drahtlose Telegraphie und Telephonie 980.
- , V. Spannungsgleichungen von mehrstoffigen Flüssigkeits-Dampfgemischen und ihre Anwendung auf Luft 238.
- Dampfspannungsgleichung bei tiefen Temperaturen 487.
- Gleichgewichtsbedingungen von Wismut—Cadmium und Blei—Antimon im flüssigen und festen Zustand 906.
- Spannungsgleichung eines leicht kondensierbaren Dampfes in einem Gasgemisch mit Anwendungen auf Wasserdampf 1136.
- Gleichgewichtsbedingungen für Metalllegierungen im flüssigen und festen Zustand 1281.
- Dampfspannungs- und Schmelzkurven 1727.
- Fitzgerald, John. Calipers with Adjustable Telescopic Frame 1243
- Flegler, A. sh. Rogowski, W. 1680.
- , E. sh. Rogowski, W. 1111.
- Fleischmann, L. Verhalten von Wechselstromkreisen bei Parallelschaltung von Eisendrosselspule und Kondensator 713.
- Eigenfeld von stromverdrängungsfreien Leitern für Wechselstrom 1377.
- Elektrische Bremsung eines Reihenschlußgenerators 1385.
- Graphische Darstellung der Kipperscheinung bei Reihenschaltung von Widerstand, Kondensator und Eisendrossel 1599.
- Fleming, J. A. Propagation of Wireless Waves of short Wave-Length round the World 1113.
- , N. sh. Owen, E. A. 705.
- Fletcher, H. and Steinberg, J. C. Dependence of the loudness of a complex sound upon the energy in the various frequency regions of the sound 601.
- Flettner, A. Anwendung der Erkenntnisse der Aerodynamik zum Windvortrieb von Schiffen 1352.
- Fleuss, Henry A. Substitute for the McLeod Gauge 2.
- Flügge, J. und Ewald, W. Photographische Photometrierung verschiedenfarbiger Lichtquellen 1548.
- Foch, A. Disque de Recknagel comme indicateur de vitesse et de direction 952.
- Fock, V. Berechnung der Beleuchtungsstärke 70.
- Föppl, O. Berechnung von Wellenleitungen auf Verdrehungsschwingungen 375.
- Berechnung der im Kugellager auftretenden Größtbeanspruchung 426.
- Gütebestimmung von Baustählen 1079.
- Föttinger, H. Maschinen zur Integration von Wirbel- und Quelfunktionen 1474.
- Foëx, G. Divers états magnétiques d'un ion 1692.
- Fogg, H. C. sh. Williams, Marion L. 1018.
- Fokker, A. D. Contributions to the Electric Current from the Polarization and Magnetization Electromagnets 318.
- Electronegative waterstof 773.
- Optische doubetten en Röntgen doubetten 871.
- Over den nagalm 1195.
- Schoolproeven als inleiding tot Einstein's Gravitatie theorie 1345.
- Foot, Paul P. Spectroscopy and Bohr's theory of atomic structure 346, 1359.
- sh. Ruark, Arthur E. 62, 143, 170.
- sh. Harrison, T. R. 781.
- and Ruark, Arthur E. Electrodeless Discharge 784.
- Wave-length shifts in the scattering of light 1309.
- , Fairchild, C. O. and Harrison, T. R. Pyrometric practice 1235.
- , Meggers, W. F. and Chenault, R. L. Visible radiation from solid targets 569, 993.
- , Ruark, Arthur E. and Chenault, R. L. Energy of active nitrogen 1381.
- , Takamine, T. and Chenault, R. H. Excitation of forbidden spectral lines 1710.
- Forbes, George Shannon sh. Harrison, George R. 1621.
- , Henry C. Variable condenser 151.
- Forcerand, De. Chaleur de vaporisation du carbone 816.
- Forestier, H. sh. Chaudron, G. 61: 906.
- Formann, Nyna L. sh. Wenner, H. 392.
- Forrer, R. Anisotropie magnétique artificielle du nickel 1442.
- sh. Weiss, Pierre 272.
- Forshaw, H. W. sh. Palmer, L. S. 629.
- Forster, Alb. Bewegung unter der Wirkung der Newton-Coulombschen Anziehung 425.

- Forsythe, W. E. Optical pyrometers 754.
 Current-Temperature Relation for Pyrometer Filaments 582.
 Emissivity of thorium oxide 1050.
 Temperature and Brightness of Tungsten Lamps 1406.
 sh. Worthing, A. G. 1366.
 and — Properties of tungsten and characteristics of tungsten lamps 1638.
 Fortescue, C. L. Transmission Stability 1609.
 Fortrat, R. Spectres de bandes. 63.
 Balance aréométrique à lecture directe 753.
 Bande des carbures d'hydrogène 1401.
 Foulke, T. E. Exponential rise of discharge currents in neon 37.
 and McCurdy, W. H. Diffusion of ions in neon tubes 38.
 Fould, C. G. sh. Langmuir, Irving 784.
 Fournier, F. E. Variations de labaisse barométrique et des vents de giration dans les cyclones et dans les typhons 1082.
 —, Georges. Tables relatives à l'électron 882.
 —, Absorption des rayons β par la matière 1690.
 Fournier d'Albe, E. E. Analytical Sound Records 672.
 Fowler, A. Spectrum of Silicon at Successive Stages of Ionisation 1542.
 — Structure of the Spectrum of Ionised Nitrogen 1619.
 —, R. H. Theory of the Capture and Loss of Electrons by Swift Nuclei 622.
 — Dissociation-equilibria by the Method of Partitions 1261.
 — Thermodynamics and Statistical Mechanics 1261.
 — Statistical Equilibrium with Special Reference to the Mechanism of Ionization by Electronic Impacts 1558.
 — sh. Darwin, C. G. 1188.
 Fox, Philip. Ernest Fox Nichols 937.
 Fraenkel, W. und Goetz, W. Zerfall der Verbindung Al_2Zn_3 443.
 — — Räumliche Umwandlungsgeschwindigkeit von Schwefelmodifikationen 1275.
 Fränz, H. und Kallmann, H. Anregung von Spektrallinien durch chemische Reaktionen 1403.
 Francesco, Massardi. Dinamica dell'elettrone in un mezzo anisotropo 1198.
 Physikalische Berichte. 1925.
 Franck, J. Ionisierungsspannung positiver Ionen 116.
 — Atome und Molekülstöße und ihre chemische Bedeutung 422.
 — sh. Born, M. 510, 949.
 —, W. Selbst herstellbarer elektrischer Ofen 936.
 Francke, Charlotte. Druckabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten organischer Flüssigkeiten bis 800 Atmosphären 1516.
 Frank, J. sh. Wiedemann, E. 585.
 —, Nathaniel H. sh. Heymans, Paul 1244, 1477.
 —, Ph. Grundton unharmonischer Schwingungen 1490.
 — und Mises, Richard v. Differential- und Integralgleichungen der Mechanik und Physik 1241.
 Franke, H. Grundsätzliche Bedeutung einer für jede Belastung scharf zeichnenden Röhre 635.
 — Photographische Grundlagen des Röntgenbildes 635.
 —, Rudolf. Grundlagen einer Schaltungslehre 630.
 Franklin, Chester H. Repairing Micrometers 1242.
 —, Philip. Rotating Disc 1343.
 —, R. F. Short-Circuit Currents of Synchronous Machines 1453.
 —, Wm. S. Quantum puzzle and time 1244.
 Frauenfelder, P. Compressibilité de NaCl à haute pression 426.
 Frayne, John G. Reversible inductivity of rochelle salt crystals and its relation to frequency and temperature 843.
 Frazer, J. C. W. sh. Grollman, Arthur 1007.
 Frederick, H. A. and Dodge, H. F. Stethophone 374.
 Freitag, Kurt sh. Meitner, Lise 42.
 French, E. A. H. Preparation of coppered glass mirrors 718.
 —, Helen Somersby sh. Lowry, Thomas Martin 570.
 — and — Absorption Spectra and Coordination of Cupric Compounds 729.
 Frenkel, J. Theorie der Adsorption und verwandter Erscheinungen 13.
 — Elektrische Theorie der festen Körper 688.
 — Theorie der Kohäsionskräfte in festen Dielektrika 688.
 — Schwierigkeit für die elektromagnetische Theorie der Masse 605.
 — Electrodynamics without „magnetic substances“ 1508.

- Frerichs, R. Intensitätsmessungen in Multipletts 725.
- Verfahren zur Bestimmung relativer Intensitäten von Mehrfachlinien 929.
- sh. Mecke, R. 138.
- Freudenberger, K. Anodenbatterie 82.
- Freundler, P. et Laurent, Mlle Y. Propriétés photochimiques de l'iodure stanneux 1129.
- Freundlich, H., Schuster, C. und Zocher, H. Strömungsdoppelbrechung von Farbstofflösungen 474.
- Frey, Alb. Doppelbrechung der Dispersioide 990.
- Friauf, James B. sh. Dickinson, Roscoe G. 440.
- Fricke, H. und Glasser, O. Untersuchung der kleinen Ionisationskammer 913.
- Ionization produced by x-rays in small ionization chambers 330.
- Secondary electrons produced by hard x-rays in light elements 576.
- Durch Röntgenstrahlen in Elementen niederen Atomgewichts ausgelöste sekundäre Elektronen 1057.
- Electric capacity and conductivity of blood 1587.
- Glasser, Otto and Rothstein, Karl. True absorption of hard x-rays in water 1467.
- and Morse, Sterne. Experimental study of the electrical conductivity of disperse systems 970.
- R. Zähigkeit von Rubidiumhydroxydlösungen 91.
- Nach Versuchen von Rohmann, C. und Klempt, P. Beeinflussung von Flüssigkeitspotentialen durch an den Flüssigkeitsgrenzen verwandte feinporeige Materialien 841.
- Friedel, E. Confirmation de la structure des corps smectiques par la diffraction des rayons X 23.
- Corps smectiques et rayons X 1577.
- G. Dissolution de formes concaves dans les cristaux. Théorie de la croissance et de la décroissance des cristaux 904.
- et Ribaud, G. Transformation allotropique du diamant et sa transformation en graphite 22.
- Transformation du diamant 1426.
- Friederich, Ernst. Eigenschaften einfacher Verbindungen und Arten des festen Zustandes 1024.
- und Sittig, Lieselotte. Schmelzpunkte anorganischer Verbindungen und der Elemente 1237.
- Friederich, Ernst und Sittig, Lieselotte. Herstellung und Eigenschaften hochschmelzender niederer Oxyde 1728.
- , Philipp sh. Schaum, Karl 740.
- Friedrich, W. und Bender, M. Sekundärstrahlphänomene und ihre Bedeutung für die Strahlentherapie 1114.
- Friedrichs, W. Theorie der Wasserstrahlpumpe 1410.
- Friese, J. und Waetzmann, E. Theorie des Widerstandsthermometers 813.
- Theorie des Thermomikrophons 899.
- Fritz, O. Messungen beim Betriebe des Coolidge-Therapierohres am Induktor und Transformator 338.
- Intensitätsmessungen am Röntgenspektrum 285.
- sh. Staunig, K. 633.
- Fritzsche, A. sh. Sieverts, A. 1800.
- Frivold, O. E. Anomales Verhalten starker Elektrolyte 482.
- Fröhlich, Friedrich W. Empfindungszeitmessung im Gebiet des Gesichtsinnes 1725.
- Fröhner, S. Grundbegriffe und Einheiten der Lichtmessung im Ultraviolett 362.
- Froelich, Clara Lillian. Calculation of color mixture transformation diagrams 353.
- Frölich, P. sh. Bodforss, Sven 330.
- Frohmayer, W. sh. Glocker, R. 7300.
- Frost, T. H. sh. Heymans, Paul 1483.
- Frumkin, A. Adsorption und Lagerung der Moleküle aliphatischer Verbindungen 11.
- Fry, Adolf. Hitzebeständige Randschichten auf Eisen durch Alitierung 105.
- Hitzebeständige Metallgegenstände 767.
- , J. R. and Gardner, L. A. Polarized Telegraph Relays 1299.
- , Thornton C. Theory of the schroter effect 1522.
- Fubini, Guido. Valore della teoria di Einstein 166.
- Fuchs, Franz. Das Deutsche Museum und seine physikalischen Gruppen 1009.
- , Richard. Theorie der Luftkräfte 768.
- und Blenk, H. Beanspruchung von Flugzeugen beim Abfangen 767.
- Füchtbauer, Chr. Absorption im Spektrallinien im Lichte der Quantentheorie 252.

- ichtbauer, Chr. und Holm, E. Ultraviolette Absorptionsbanden des Sauerstoffs in ihrer Temperaturabhängigkeit und kurzwelliges Jodspektrum 1313.
- Waibel, F. und Holm, E. Absorptionslinie des Jodatoms 562, 929.
- ürst, Walter. Empfindlichkeit der Coolidge-Therapieröhren 53.
- ürth, Reinhold. Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten guter Leiter 265, 968.
- und Blüh, Otto. Dielektrizitätskonstante des V_2O_5 -Sols 845.
- ues, E. Spektroskopischer Verschiebungssatz 422.
- uji, Kyotoku. Component Anemometer 502.
- ukuda, Mitsuharu. Spectrum of Mercury under Heavy Current Excitation 1393.
- sh. Takamine, T. 565, 594, 1392.
- ulcher, G. S. Equilibrium in soda-lime and other glasses 1562.
- unck, Marguerite. Einfluß der Temperatur auf die Absorptionsspektren der Borax- und Phosphorsalzperlen 727.
- unk, Paul. Stabilität eines Kreisbogens unter gleichmäßigem radialen Druck 184.
- unnell, W. S. sh. Ferguson, John Bright 583.
- ynn, Val. A. Self-excited synchronous induction motor 224, 1043.
- G.
- abler, Anna. Ausbeute an aktivem Niederschlag des Radiums im elektrischen Felde 376.
- , H. Zusammenhang von Strom und Spannung in festen Dielektrics 1036.
- ábor, D. Kapazität von Sammelschienenanlagen 982.
- abriel, G. „Die Vorbestrahlung“ ein Fehler exakter Röntgenbestrahlung 921.
- Verwendung von Gleichspannung im Therapiebetrieb 922.
- agnebin, S. Variation thermique des constantes diélectriques du quartz cristallisé 207.
- Gans, R. Farbe des Meeres 472.
- Elektrisches Molekularfeld 332.
- Trägheit der Elektrizität 383.
- Molekulare Lichtzerstreuung in Flüssigkeiten 720.
- Reversible Permeabilität 539.
- Gans, R. Strahlungsdiagramme ultramikroskopischer Teilchen 986.
- und Loyarte, Ramón G. Wovon hängt die Selbstzentrierung einer biegsamen Welle ab? 1355.
- , Ricardo. Teoría de la corriente termoiónica 854.
- Fenómeno de Tyndall en los líquidos 863.
- sh. Eliçabe, Alberto 1675.
- Garabedian, Carl A. Plaques rectangulaires épaisses 174.
- Solution du problème de la plaque rectangulaire épaisse encastrée ou posée 1654.
- Gardiner, H. W. B. Instrument for direct determination of the voltage to operate a lamp at given efficiency 1325.
- , W. B. sh. Eden, E. M. 1021.
- Gardner, I. C. and Arnaud, J. J. Image Curvature as a Function of Diaphragm Position 717, 1047.
- Magnifying stereoscope and camera lucida 1538.
- and Bennett, A. H. Interference effects and the Hartmann test 1613.
- , L. A. sh. Fry, J. R. 1299.
- Garner, William Edward and Sounders, Sidney Walter. Spectra of explosions of gases containing hydrogen, carbon, nitrogen, and oxygen 868.
- Garnett, Henry. Molecular Dimensions of Celluloid 963.
- Garrison, Allen. Photomagnetic properties of the silver halides 917.
- Gaubert, P. Polarisation circulaire de la lumière réfléchie par les insectes 989.
- Modification du faciès des cristaux par suite de leur syncrystallisation avec une matière étrangère dissoute dans l'eau mère 1153.
- Gauster, Wilhelm. Parallel- und meridianebene Felder 1510.
- Gawronsky, D. Relativitätstheorie Einsteins im Lichte der Philosophie. Neuer Beweis der Lorentztransformation 251.
- Trägheitsgesetz und Aufbau der Relativitätstheorie 251.
- Principe d'inertie et extension de la théorie de la relativité généralisée 1345.
- Physikalischer Gehalt der speziellen Relativitätstheorie 1345.
- Gay, L. Thermodynamique des actions capillaires 1267.
- Gazaud, L. Zones de silence 430.

- Gazzoni, Ferdinando. Essai de dosage quantitatif du thorium X 772.
- Gebhardt, Martin. Goethe im Physikunterricht 938.
- Versuche mit Bärlappsamen 1412.
- Geddes, A. E. M. Balmer Series of Hydrogen 60.
- Geel, W. C. van. Intensitäten der Zeemankomponenten der Mehrfachlinien 1626.
- sh. Ornstein, L. S. 1320.
- Geffeken, H. Zündspannung und Stabilität der intermittierenden Glühm-entladung 787.
- und Richter, Hans. Technische Anwendung des Glühmrelais 446.
- — Verfeinerte Hochfrequenzmessung zu technischen Zwecken 627.
- Gehlhoff, G. und Schering, H. Photometer sehr hoher Empfindlichkeit 67.
- und Thomas, M. Schnellkühlung von Glas 1505.
- Gehrcke, E. Kritik der Relativitätstheorie 421.
- sh. Engelhardt, V. 837, 1511.
- und Lau, E. Intensitätsverteilung der Komponenten von H_{α} 62.
- — Wasserstoffspektrum 1313.
- Geiger, H. Wirkungsweise des Spitzenzählers 450.
- sh. Bothe, W. 1245.
- und Werner, A. Zahl der von Radium ausgesandten α -Teilchen 454.
- , J. Fortschritte im Bau von Meßgeräten für den Maschinenbau 82.
- Untersuchung mechanischer Schwingungsvorgänge 1665.
- Geiss, W. Dichtheitsbepalungen aan klipzoutkristallen 21.
- Fließen von Einkristallen 104.
- Dichtebestimmungen an Steinsalz-kristallen 609.
- De totale straling van platina 1541.
- und Liempt, J. A. M. v. Diffusion in Metallen in festem Zustand 198.
- — Deutung der Kaltbearbeitung auf Grund elektrischer Messungen 1094.
- — Dichteänderungen des Wolframs mit der Bearbeitung 1279.
- — Elektrische Messungen an Metallen von großer Reinheit 1588.
- , Wilhelm. Grundschwingung- und Oberschwingungen einlagiger Spulen 46.
- , Willi. Spezifischer Widerstand des Graphits 211.
- Geissler, Friedrich sh. Trautz, Max 1023.
- General Electric Co., Research Staff (Work conducted by F. S. Goucher.) Deformation of Tungsten Single Crystals under Tensile Stress 498.
- (Work conducted by A. C. Bartlett.) Theory of Artificial Telephone and Transmission Lines 796.
- (Work conducted by E. M. Eden and W. B. Gardiner.) Rapid Weighing Torsion Balance 1021.
- (Work conducted by H. W. B. Gardiner.) Instrument for direct determination of the voltage to operate a lamp at given efficiency 1325.
- Gentil, K. Musikinstrumente in der Akustik 1411.
- , Karl. Versuch zum sogenannten Magnuseffekt 939.
- George, Henri et Bayle, Edmond. Définition spectrophotométrique des couleurs de fluorescence 144.
- , W. H. Vibration camera 719.
- Forces at the Ends of a Vibrating String 1490.
- Georgii, Walter. Obere Begrenzung der abgelenkten Luftströmung am Hindernissen 829.
- Gerb. Beseitigung störender Maschinenerschütterungen 1665.
- Gerdien, Hans und Jubitz, Werner. Messungen der Wärmeausdehnung 1183.
- Gerding, H. sh. Smits, A. 1372.
- und Karssen, A. Passivitätstheorien 1034.
- Gerecke, Eduard sh. Dällenbach, Walter 699, 856, 970.
- Gerlach, E. Vorführung eines neuen Lautsprechers 502.
- , Walther. Verhalten normaler Atome unter magnetischer Kraftwirkung 756.
- Magnetische Atommomente und Richtungsquantelung 756.
- Atomstrahlen. Nomenklatur 812.
- und Gromann, Fr. Spektre der Halogene 1622.
- und Schütz, W. Lebensdauer angeregter Atome 805.
- Germann, Albert F. O. Densities of solutions of aluminium chloride in liquid phosgene 1140.
- sh. Schlundt, Herman 968.
- and McIntyre, Glenn H. Vapor-tension curves of aluminum chloride solution at 0° and at 25° 1334.
- Germer, L. H. Distribution of Initial Velocities Among Thermionic Electrons 1527.
- Germershausen, Werner sh. Günther-Schulze, A. 547.

- ernert, F. sh. Reiger, R. 383.
- ero, W. B. sh. Hidnert, Peter 485.
- erold, E. Einfluß der Glasur auf physikalische Eigenschaften von Porzellan 823.
- erstmann, B. Dimensionierung von Phasenspaltern 1680.
- erth, F. Herstellung kurzer Wellen mit Maschinen 1112.
- ex, Madeleinesh. Vlès, Fred 1402.
- eyger, Wilhelm. Wechselstromkompensator 264.
- Wechselstromkompensationsmessungen mit Lufttransformatoren 1209.
- Verwendung sekundär belasteter Lufttransformatoren bei Wechselstromkompensationsmessungen 1583.
- herzi, P. E. Ondes de dilatation et ondes de condensation. Notes de sismologie 1146.
- hose, B. N. Properties of neon tubes 786.
- Jyotirmay. Stability of a loaded strut 1654.
- Suddhodan. Liquid motion inside certain rotating circular arcs 254.
- hosh, R. N. Electrical Conductivity of Heated Gas 1212.
- Forced Vibrations of Finite Amplitude of Stretched Strings 1654.
- sh. Sur, N. K. 1050.
- S. and Dhar, N. R. Studies in Adsorption 1269.
- iacomini, Franklin A. Temperature Dependency of the Molecular Heats of Gases, especially of Ammonia, Methane, and Hydrogen, at Low Temperatures 1133.
- ianfranceschi, G. Theory of the Zeeman Effect 1713.
- ibbs, Reginald Edmund. Variation with Temperature of the Intensity of Reflection of X-Rays from Quartz and its Bearing on the Crystal Structure 1499.
- Gibson, K. S. Direct-reading photoelectric measurement of spectral transmission 579.
- sh. Priest, Irwing G. 1001.
- sh. Tyndall, E. P. T. 810.
- Hicklhorn, Jos. und Keller, Rud. Direkte Rasteraufnahmen bei Mikrographien 1548.
- Hiebo, E. (gemeinsam mit Alberti, E. und Leithäuser, G.). Internationale Messungen der Wellenlängen und Funkenstationen 794.
- Gilbert, C. S. sh. Kenrick, Frank B. 880.
- Gildemeister, Martin. Theorie des Saitengalvanometers. Dämpfung durch Kondensatoren 444.
- Gill, F. Oliver Heaviside 1473.
- Gillespie, Louis J. Equilibrium pressures of gases in mixtures and mass-action law for gases 1063.
- Gillet, Alfred. Electrodiffusion 262.
- , Camille. Solutions aqueuses. Origine des effets osmotiques 262.
- Ginsberg, H. sh. Roth, W. A. 485.
- Gish, O. H. Characteristics of earth-current storms 1109.
- sh. Rooney, W. J. 1038.
- Glaser, A. Neue Erscheinung am Diamagnetismus der Gase 275, 917.
- Verhalten diamagnetischer Gase bei tiefen Drucken 1699.
- Glasser, O. sh. Fricke, H. 330, 576, 913, 1057, 1467.
- , Otto. Bedeutung der Messung der Abschwächungskoeffizienten von Wasser und Aluminium bei harten Röntgenstrahlen 54.
- Tiefentherapie in Nordamerika 339.
- Herstellung hochkonzentrierter Radiumemanationspräparate und ihre Verwendung in der Strahlentherapie 1114.
- Erythemdosen in Röntgeneinheiten 1455.
- Glasstone, S. Measurement and Cause of Overvoltage 323.
- Cathodic Behaviour of Iron-Nickel Alloys 323.
- Cathodic overvoltage of lead 849.
- Effect of Small Alternating Currents on Polarized Electrodes 1103.
- Glauert, H. Determination of the Best Linear Relationship connecting any Number of Variables 1554.
- Glazebrook, Richard Tetley. Interdependence of abstract science and engineering 417.
- Gleason, Josephine M. sh. Wick, Frances G. 1632.
- Gleissner, G. Herstellung von Hochfrequenzspannungen bestimmter Phasenverschiebung 448.
- Glocker. Röntgenapparate 43.
- , George. Critical potential of methane and its absorption in the ultra-violet 1104.
- , R. Materialprüfung mittels Röntgenstrahlen 197.
- Deformations- und Rekristallisationsstrukturen von Metallen 610.
- sh. Berthold, R. 624.

- Glocker, R. und Frohnmayer, W. Röntgenspektroskopische Bestimmung des Gewichtsanteils eines Elementes in Gemengen und Verbindungen 730.
- und Kaupp, E. Beobachtungen des Rekristallisationsvorganges mittels Röntgenstrahlen 25.
- — Strahlenschutz und Toleranzdosis 1455.
- Glockler, George. Double Impacts by Electrons in Helium 1687.
- Gmelin, P. Anwendungen von Thermo-
elementen in der Meßtechnik der
chemischen Großindustrie 588.
- Goard, Arthur K. and Rideal,
Eric K. Measurement of Certain
Inaccessible Potentials 322.
- — Surface Tensions of Aqueous
Phenol Solutions 1267; II. Activity
and Surface Tension 1657.
- Gockel, A. Täglicher und jährlicher
Gang des Potentialgefälles und des
luftelektrischen Vertikalstromes 452.
- Ionisation der Atmosphäre 619.
- Ionisation der Atmosphäre und Aus-
breitung elektrischer Wellen 1380.
- Das Gewitter 1515.
- Godeaux, L. Univers d'Einstein et
métrique cayleyenne elliptique 1341.
- Göggel, Karl. Lichtelektrische Wirk-
kung bei den Erdalkalischwefel-
phosphoren 409.
- Goens, E. sh. Grüneisen, E. 511.
- Goerens, P. Wege und Ziele zur Ver-
edelung von Gußeisen 442.
- Eigenschaften der Edelmehle 380.
- und Jungbluth, H. Hartguß 1192.
- Görges, H. sh. Emde, Fritz 462.
- Goetz, A. Thermoelktrisches Ver-
halten des reinen Eisens an seinen
Umwandlungspunkten 451, 616.
- Glühelktrische Elektronenemission
bei Umwandlungs- und Schmelz-
punkten 854.
- Zusammenhang zwischen Thermo-
kräften und Raumgitter bei reinem
Eisen 1037.
- Goez, W. sh. Fraenkel, W. 443, 1275.
- Goldschmidt, Frida sh. Tiede,
Erich 1670.
- , V. M. und Thomassen, L. Kristall-
struktur natürlicher und synthe-
tischer Oxyde von Uran, Thorium
und Cerium 904.
- , Ulrich, F. und Barth, T. Geo-
chemische Verteilungsgesetze der Ele-
mente 1151.
- Goldstein, E. Aus vergangenen Tagen
der Berliner Physikalischen Gesell-
schaft 585.
- Goldstein, E. Einfluß der Licht-
brechung an Geisslerschen Röhren
646.
- Gaskathoden und ihre Strahlen im
geschichteten Glimmlicht 1162.
- , J. Eisenverlustmessungen nach einer
Brückenmethode 320.
- Golz, Joachim. Theorie der ge-
koppelten Schwingungen zweier un-
gedämpft miteinander schwingender
selbsterregter Kreise 1221.
- González, F. sh. Hönigschmid, O.
20.
- Goos, F. Intensitätsmessungen von
Linien des Viellinienspektrums des
Wasserstoffs 722.
- Goosmann, A. Berechnung der Eigen-
schwingungen der zweilagigen kurzen
Spule 1377.
- Gorbatscheff, K. Vergleichung von
Kapazitäten mittels einer Eingitter-
röhre 445.
- Gorczyński, Ladislaus. Method of
recording the total and partial inten-
sities of solar radiation 803.
- Pyrhéliomètre thermoélectrique en-
registreur 582.
- Gordon, A. R. Polarisation und Kon-
zentrationänderungen an der Ka-
thode während der Elektrolyse von
Kupfersalzen 531.
- , H. B. Monochromatic Illuminator for
Gas Flames 1170.
- , Walter und Kallmann, Hartmut.
Theorie der Dispersion in einem
System asymmetrischer Dipole 283.
- Gorgas. Drehspulinstrument für
thermoelktrische Messungen 1367.
- Gornick. Anwendbarkeit der Eöt-
vösschen Drehwage im Felde 97.
- Gossot, F. et Liouville, R. Principes
de la Balistique intérieure 97, 1197.
- Goucher, F. S. Deformation of
Tungsten Single Crystals under Ten-
sile Stress 498.
- Goudsmit, S. Ordnung des Lanthan-
spektrums 136.
- Zeemaneffekt im Scandiumspektrum
137.
- Termnames of some multiplets in
the iron spectrum 567.
- Grundterm des Neonspektrums 1120.
- Grondniveau in het neonspectrum
1388.
- sh. Coster, D. 1462.
- Graber, M. E. Optical constants of
magnesium and of zinc crystals in
the visible spectrum 989.
- sh. Sieg, L. P. 609.
- Graefe, H. Werkzeugstahl 317.

- raf, H. Untersuchung und Demonstration von Linsenfehlern 465.
- raff, Th. Prismenwirkung im Nahteil von Zweistärkengläsern 985.
- raffunder, W. Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von Benzol, Aceton und Glycerin von der Temperatur 775.
- rafton, E. H. sh. Harkins, William D. 1562.
- ramatzki, H. J. Prinzip optischer Abbildung für die Zwecke astronomischer Messungen 466.
- ramenz, K. Einfluß der Steigungs- und Winkelabweichungen auf das Passen der Gewinde 1477.
- rammel, R. Knickung von Schraubenfedern 186, 1664.
- Drillung und Drillungsschwingungen von Scheiben 1348.
- ramont, A. de sh. Hemsalech, G. A. 476.
- de Guiche, A. Institut d'optique théorique et appliquée 817.
- Indicateur acoustique de vitesse relative pour aéronef 960.
- ranier, J. Absorption des ondes courtes 711.
- Absorption des ondes électromagnétiques par la glace 844.
- ranqvist, Gustav 490.
- Grassi, Ugo. Metodo per il confronto di frequenze radiotelegrafiche 920.
- Gray, J. A. Softening of Secondary X-rays 343.
- Effective Wave-lengths of γ -Rays 792.
- Transformation of the energy of cathode or beta-rays into energy of x-rays 974.
- Scattering and absorption of gamma-rays 995.
- Greaves, W. M. H. Possible Mechanics of the Hydrogen Atom 1256.
- Grebe, John J. Measurement of the velocity of migration of ions in a solution 698.
- , L. und Kriegesmann, L. Energieverbrauch bei der Ionisation der Luft durch Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge 455.
- und Martius, H. Größe der zur Erreichung des Hauterythems gebräuchlichen Röntgenstrahlenmengen 54.
- Über die Röntgenstrahlenmessung in absolutem Maß 1454.
- Green, J. B. Structure of the red lithium line, λ 6708 1122.
- sh. Petersen, Max 995, 1714.
- Green, J. B. and Petersen, Max. Double excitation spectra of magnesium and related elements 992, 1122.
- Greene, Tom W. Strength of steel tubing under combined column and transverse loading 366.
- Greenhill, Sir G. Pseudo-Regular Precession 1197.
- Greenwood, Gilbert. Zirkularpolarisation in zweiachsigen Kristallen 131.
- Greinacher, H. Konstitution der Elektrizität 1156, 1431.
- Demonstration des Photoeffektes mit der Glimmlampe 1231.
- Grenacher, Max. Druckabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten organischer Flüssigkeiten 1516.
- Greve, Walter. Pendeln von Maschinen 548.
- Grèzes, G. Résistance des fluides 254.
- Grialou, J. Mouvement rotationnel des liquides doués de viscosité 90.
- Mouvement vertical plan des liquides doués de viscosité, le régime étant permanent 1143.
- Grievesson, C. J. Webber. Absorption of Ultra-violet Light in Dilute Solutions 1325.
- Griffith, Harry D. Laboratory Construction of Nernst Filaments 1413.
- Grimm, H. G. Bau und Systematik der Nichtmetallhydride 1425.
- Nach Versuchen mit Köstermann, Erich, Wagner, Gustav und Beyersdorfer, Paul. Neuartige Mischkristalle 377.
- und Herzfeld, K. F. Thermodynamik der Mischkristallbildung 443.
- Groesser, W. Verbesserungen an Braunschens Röhren 1097.
- und Sonnenschein, R. Schutzvorrichtung für Galvanometer bei Isolationsmessungen gegen Schäden durch Isolatordurchschlag 1585.
- Groeziuger, W. Fluchtlinientafel zur Berechnung des Leistungsfaktors aus Wirk- und Blindarbeit 1477.
- Groll, O. Depolarisation des Lichtes durch Suspensionen kristalliner und nichtkristalliner Teilchen 401.
- Grollman, Arthur and Frazer, J. C. W. Vapor-pressure lowering of aqueous sulfuric acid solutions 1007.
- Gromann, Fr. sh. Gerlach, W. 1622.
- Groot, H. Prof. Dr. W. H. Julius 1473.
- Grootoonk, Karl. Fehlerortsmessung bei hohem Übergangswiderstand 26.
- Gros, A. Flexion finie de l'anneau circulaire comprimé diamétralement 173.

- Grosch, Wilhelm. Streusandbilder für Schwebungs- und Interferenz-Wellenlinien 301.
- Gross, A. Kilowatt, Kilovoltampere, Blindkilowatt usw. 691.
- , Fernando. Neue Auffassung vom magnetischen Eisen 1437.
- , Friedrich. Selektiver lichtelektrischer Effekt an Metallschichten 1055.
- , Philipp und Halpern, Otto. Verdünnungsgesetze und Verteilung starker Elektrolyte nach der Theorie von Debye 239, 482.
- Grosskinsky, Otto sh. Trautz, Max 244.
- Grossmann. Technik der Therapieapparate 54.
- Grotian, W. Entwirrung der komplizierten Spektren, insbesondere des Eisenspektrums 642.
- Grover, Frederick W. Tables for the calculation of the inductance of circular coils of rectangular cross section 219.
- Formulas and tables for the calculation and design of Single-Layer coils 277.
- , Das, J. P. and Turnbull, J. The Ampere through experiment and its explanation by the usual electromagnetic laws 1448.
- Grubb, Howard and Sons. Reflecting telescope 718.
- Grube, G. und Burkhardt, A. Verwendung verchromter Kathoden bei der elektrolytischen Darstellung der Chlorate 212.
- Gruber, O. v. Vergleichung des Zeiss-Theodolits mit heutigen Konstruktionen 719.
- Grübler, M. Graphische Ermittlung der Beschleunigung 660.
- Grün, R. Umwandlung von Flint in amorphen Quarz 382.
- Grünberg, G. Grenzform der hydrodynamischen Grundgleichungen der Relativitätstheorie im Falle einer unendlich großen Lichtgeschwindigkeit 948.
- Grüneisen, E. und Goens, E. Elastische Konstanten von Zink und Cadmium 511.
- Spezifische Wärme und elektrischer Widerstand von Zink und Cadmium 511.
- Thermische Ausdehnung von Zink und Cadmium 511.
- Grünewald, F. Durchschlagfestigkeit verschiedener Glimmersorten bei 50periodigem Wechselstrom 107.
- Grünholz, Hans. Spannungsverlagerung an Erdschlußspulen 45.
- Grützmaker, Martin. Dielektrizitätskonstante von Flüssigkeitsgemischen 30.
- Grützner, A. sh. Hohage, R. 369, 1167.
- †, Martin sh. Lottermoser, A. 383.
- Grumbach, A. Etude électrochimique de la fluorescence 145.
- Grunmach, L. und Schweikert, G. Oberflächenspannung von Tetralin, Dekalin und Spindelöl 890.
- Guadet, Georges. Ombres dans la salle 580.
- Guckel, M. sh. Kohn, H. 1065.
- Gucker, Frank T. sh. Richards, Theodore W. 1132.
- Gudden, B. Reichweiten der α -Strahlen von UI und UII und Gültigkeit der Geiger-Nuttallschen Beziehung 42.
- Radioaktivität der Gesteine 439.
- und Pohl, R. Mechanismus des lichtelektrischen Primärstromes in Kristallen 648.
- Lichtelektrischer Primärstrom in NaCl-Kristallen 1056.
- Gudris, N. und Kulikowa, L. Verdampfung kleiner Wassertropfen 416.
- Gümbel, L. Reibung und Schmierung im Maschinenbau 1354.
- Günther, Erich. Mathematische Betrachtungen zur diatonischen und wohltemperierten Tonleiter 955.
- , P. sh. Bennewitz, K. 255.
- Schulze, A. Existenz des Lichtbogens bei nicht glühender Kathode 39.
- Kathodenfall, Stromstärke und Fallraumdicke der Glimmentladung in Gemischen von Gasen, die chemisch nicht miteinander reagieren 39.
- Theorie der geschichteten Entladung 850.
- Pseudohochvakuum 850.
- Vorgänge im Quecksilbervakuumlichtbogen 851.
- Ablösarbeit der positiven Ionen 851.
- Elektrolyse mit Gaskathode 1040.
- Beziehung zwischen der Ablösarbeit der Elektronen und dem elektrochemischen Normalpotential 1212.
- Physikalische Grundlagen der Quecksilbergleichrichter 1224.
- Dielektrische Festigkeit von Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern 1536.
- Theorie der Erscheinungen an der Kathode der Glimmentladung 1590.
- Mechanismus der Glimmentladung 1590.

- Günther-Schulze, A. sh. Alberti, E. 549.
 — und Germershausen, Werner. Stand der Gleichrichter 547.
 Guérin, Émile. Chromophotomètre Guérin 411.
 Guertler, W. Elektrizitätsleitung in metallischen Aggregaten 268.
 Guglielmo, G. Dimostrazioni termodinamiche 1338.
 Guild, J. Transformation of trichromatic mixture data 1705.
 — Equipment for visual spectrophotometry 1725.
 Guillaume, Edouard. Comment l'énergie rayonnante se propage-t-elle 127.
 Guillet, Léon. Résistivité électrique de l'aluminium commercial 267.
 — et Portevin, Albert. Influence de la trempe sur les propriétés mécaniques des aciers après revenu 1192.
 Humbel, E. J. Verstärkertheorie des Röhrendens 1380.
 Humlich, E. Neues Material für permanente Magnete 914.
 Hunnaiya, D. sh. Narayan, A. L. 137, 405, 565, 1622.
 — sh. Subrahmaniam, G. 951.
 — and — Vibration of a string under intermittent impulses 765.
 — Underblown pipes 1488.
 Hunningham, S. J. Field of an Electron on Einstein's Theory 1447.
 Hunter, R. T. Crisp Collection of Microscopes 1062.
 Huntz, A. Sulfures de zinc phosphorescents 65, 1173.
 —, A. A. Energie mise en jeu dans la phosphorescence 290.
 Hurney, R. W. Ionisation by Alpha-Particles in Monatomic and Diatomic Gases 1218.
 — Stopping-Power of Gases for Alpha-Particles of Different Velocities 1218.
 Huttenberg, B. Aufbau der Erdkruste 766.
 — Auswertung der Aufzeichnungen der Erdbebenwellen infolge der Explosion von Oppau 766.
 — Geschwindigkeit der Erdbebenwellen und elastische Konstanten in den obersten Erdschichten 956.
 Huthmann, H. Selbstanzeigende Photometer 635.
 Huthrie, Jr., R. V. Electrical constants of dielectrics for radio frequency currents 968.
 Hutmacher, C. O. Tiefseetaucherei 817.
 Gutton et Ollat. Courbe de résonance d'un circuit oscillant peu résistant 836.
 —, C. Décharge électrique à fréquence très élevée 393.
 — et Laville, G. Mesure électrométrique des faibles différences de potentiels alternatives 1283.
 Guye, C. E. Rotation spontanée de la décharge électrique 393.
 — Explosion partielle ou totale d'un électron dans la théorie des quanta 503.
 — Inertie d'une couche électrique sphérique en mouvement divergent et émission de quanta 503.
 — Lucien de la Rive 585.
 — Etalonnage électrothermique des champs oscillants en vue des applications biologiques 693.
 — Entwicklung der physiko-chemischen Prozesse in wissenschaftlicher und philosophischer Betrachtung 1014.
 Guyot, J. Effet volta métal-électrolyte et couches monomoléculaires 840.
 Gwyther, R. F. Solution of the General Equations of Elastic Stress 6.
 Gyemant, A. Messung an fluoreszenzerregenden Strahlungen 271.
 — Hydratation der Ionen 510.
 — Durchschlagsmechanismus feuchter Isolierflüssigkeiten 1610.
 — Durchschlagsmechanismus feuchter Isolieröle 1705.
 — Kolloidphysik vom Standpunkte des Gleichgewichts 1676.
 Gymnich, Alfred. Flettner-Rotor und Flugtechnik 1149.
 Gyulai, Z. Flammensingen 359.
 — Lichtelektrische Leitung von NaCl-Kristallen 1056.
 — Quantenäquivalent bei der lichtelektrischen Leitung in NaCl-Kristallen 1056.

H.

- Haak, J. J. Dikte van geadsorbeerde gaslagen 256.
 Haalek, H. Konstruktion hochempfindlicher Universalvariometer für erdmagnetische Messungen 1368.
 — Erdinduktor als Lokalvariometer 1431.
 Haas, Arthur. Theoretische Physik 249.
 —, Fritz. Fehlerortsbestimmung an korrodierten Mittelleitern 1369.
 —, W. J. de. Elektrische en andere Stroomen 614.
 Haase, C. sh. Masing, G. 1078, 1153, 1154.
 —, W. sh. Riesenfeld, E. H. 1669.

- Habann, Erich. Generatorröhre 855.
- Haber, F. Theorie der Wärmetönung 485.
- Practical Results of the Theoretical Development of Chemistry 937.
- und Zisch, W. Anregung von Gas-spektren durch chemische Reaktionen 476.
- Haberland, Eva. Linsenfehler für schiefe Büschel 639.
- Hachey, H. B. Rotation of melting ice suspended in benzine 988.
- Hack, Karl. Entstehung, Wesen und Eigenschaften der Elemente 504.
- Hackett, Felix E. Lines of electric force of a moving charge on the emission theory 1530.
- Hadamard. Tourbillons et surfaces de glissement dans les fluides 306.
- Hähnel, G. sh. Henglein, Fr. A. 1645.
- Hårdén, Joh. Några kontrollbestämningar åstrålningspyrometern „Pyro“ 1074.
- Häusser, F. und Strobl, G. M. Tropfengröße bei zerstäubten Flüssigkeiten 430.
- Hagenbach, A. und Lüthy, W. P. Bestimmung des Schmelzpunktes der Kohle 1237.
- et Wehrli, M. Force contre-électromotrice dans l'arc électrique 787.
- Hagenow, C. F. Apparatus for demonstrating Ohm's law 162.
- sh. Hughes, A. L. 734.
- Hague, B. Shape of pole-shoe required to produce a sinusoidal distribution of air-gap flux density 1377.
- Hahn. Hochemanierende feste Radiumpräparate 1572.
- , O. sh. Bodenstein, M. 900.
- , Otto. Untersuchung oberflächenreicher Substanzen nach radioaktiven Methoden 607.
- Das Emanierungsvermögen feinverteilter Niederschläge als Mittel zur Prüfung von Oberflächenänderungen 607.
- Isotopen des Urans 1671.
- , P. Beeinflussung der Schweißbarkeit des Flußeisens durch Zusätze 380.
- Hahneman, Walter M. Physikalische Grundlage des Sendens oder des Empfangs von Schallwellen 956.
- Hahnemann, W., Hecht, H. und Wilckens, E. Materialprüfmaschine für Dauerbeanspruchungen 1555.
- Haigh, B. P. Theory of Rupture in Fatigue 1483.
- Hainsworth, W. R., Rowley, H. J. and MacInnes, D. A. Effect of hydrogen pressure on the electromotive force of a hydrogen-calomel cell 383.
- Hak, J. Analyse von Wechselstromkurven 107.
- Halban, H. v. und Ebert, L. Optische Absorption gelöster Salze 236.
- — Elektrolytische Dissoziation der Pikrinsäure in wässriger Lösung 240.
- Hale, George E. Spectroheliograph 228, 859.
- Hall, Edwin H. Interferences from the hypothesis of Dual electric conduction; Thomson effect 32.
- Thomson effect and thermal conduction in metals 32.
- Peltier effect 32.
- Thermo-Electric action and thermal conduction in metals 32.
- Electric conduction and thermo-electric action in metals 210.
- , Erwin H. Electron theory of electric conduction in metals 1667.
- , E. L. sh. Preston, J. L. 1602.
- and — High-voltage storage battery 1601.
- , J. L. sh. Knipp, Chas. T. 392.
- Halledauer, Grete. Messung kleinster Emanationsmengen und Bestimmung des Radiumgehaltes einiger Meteorite 1099.
- Hallett, L. T. sh. Archibald, E. H. 1266.
- Halpern, Otto. Wärmegleichgewichte zwischen Hohlraumstrahlung und Quantenatomen 422.
- Anwendung der Adiabatenhypothese auf das Orthoheliummodell 437.
- Einfluß gekreuzter elektrischer und magnetischer Felder auf das Wasserstoffspektrum 477.
- Quantentheorie des normalen Zeemaneffektes 478.
- Photophorese 483.
- Verwendung von selektiv durchlässigen Spiegeln in der Strahlungstheorie 637.
- Theorie der Röntgenstrahlstreuung 1049.
- sh. Gross, Ph. 239, 482.
- Haltmeier, Otto. Längs- und Torsionsschwingungen beliebiger linear angeordneter Systeme 887.
- Ham, W. R. sh. Ritzmann, Otto F. 147.
- sh. White, Marsh W. 118.

- amasumi, Matsujiro. Distribution of graphite in cast iron and influence of other elements on its strength 1016.
- amel. Zum Verständnis des d'Alembertschen Prinzips 886.
- amer, Richard. Photoelectric thresholds of elements under ordinary conditions 148.
- Apparatus for making spiral heaters, filaments and springs 434.
- Theory of volcanoes 958.
- Photo-electric thresholds and the quantum theory 1176.
- Photoelectric threshold of an animal retina 1550.
- Raies ultimes and photo-electric thresholds 1634.
- Reflecting powers of elements in the ultraviolet and photo-electric thresholds 1635.
- amilton, B. P., Nyquist, H., Long, M. B. and Phelps, W. A. Voice-Frequency Carrier Telegraph System for Cables 1299.
- , W. F. sh. Laurens, Henry 72.
- amlin, Marston Lovell. Laboratory vacuum gage 942.
- amm, A. Hartpapier- oder Porzellan-isolatoren? 527.
- Erdungsfrage bei Großstations-antennen 1381.
- ammer, E. Wildscher Theodolit mit Präzisionsdistanzmesser 1613.
- , W. und Pchlau, H. Einwirkung eines longitudinalen elektrischen Feldes auf α -Strahlen des Radium F 703.
- ammerschmidt, Paul. Ausgleichsvorgänge beim Abschalten von Induktivitäten 333.
- ammett, L. P. sh. Beans, H. T. 1371.
- ampson, Donald A. Hardness Comparator 586.
- amptson, W. M. Annealing and re-annealing of glass 1335.
- amy, Maurice. Radiations du cadmium émises par les tubes à vide sans électrodes intérieures 926.
- Taille des surfaces optiques, à sections méridiennes elliptiques ou hyperboliques 1536.
- ance, F. E. sh. Dennis, L. M. 22.
- andel, Paul Frh. v. Graphische Ermittlung der zur Dimensionierung von Transformatoren wichtigen Größen 1478.
- andford, Cecil. Valve Method of Detecting Minute Slipping in Metals 689.
- Hanemann, H. und Lucke, F. Rekristallisation nach Warmverformung 1201.
- Hankin, E. H. Air brake used by vultures in high speed flight 604.
- Hanle, Wilhelm. Magnetische Beeinflussung der Polarisation der Resonanzfluoreszenz 806.
- Hannack, Georg. Beziehungen zwischen Kohlenstoff und den magnetischen Eigenschaften 540.
- Hanni, Lucius. Energie-Impulssatz und Energie-Impulstensor 1474.
- Hanot, Mlle M. Largeur des raies dans le spectre d'étincelle de l'hydrogène 347.
- Hansen, G. Intensitätsmarken auf photographischen Platten 479.
- Arbeiten mit dem Interferenzspektrometer nach Lummer-Gehrcke 399.
- Feinstruktur der Balmerlinien 924.
- , K. L. Rotating Magnetic Field Theory of Motors 1044.
- Hanson, C. F. sh. Del Mar, M. A. 464.
- , E. T. Reaction of the Air to a Circular Disk Vibrating about a Diameter 669.
- Problems in the theory of optical diffraction 1117.
- Harden, W. H. Electrical tests in the maintenance of telephone transmission 797.
- Practises in Telephone Transmission Maintenance Work 1383.
- Hardy, Arthur C. New-Non-Intermittent Sensitometer 924, 1061.
- , William and Bircumshaw, Ida. Plane Surfaces and the Limitations of Amontons' Law 1658.
- Hare, A. sh. Whiddington, R. 3.
- Hargreaves, R. Model for the Alpha Particle, and some Nuclear Series 1496.
- Hári, Paul. Elektrische Kompensationskalorimetrie 1330.
- Harkins, Wm. D. sh. Bircher, Louis J. 1038.
- and Adams, H. S. Overvoltage as a function of current density 1290.
- and Grafton, E. H. Monomolecular films on water: Adsorption of derivatives of benzene 1562.
- and McLaughlin, H. M. Monomolecular films between liquids: butyric acid between water and hexane, and acetic acid between water and benzene 1562.
- Surface tension and absorption for aqueous solutions of sodium chloride 1657.
- Harlé, Henri sh. Blondel, André 603.

- Harms, E. Gekoppelte Schwingungssysteme mit Selbsterregung 123.
- , F. Schwingungskreise mit Kombination von induktiver und kapazitiver Kopplung 627.
- Harnecker, K. Damaszenerstahl 106.
- und Rassow, E. Ätzfiguren und Zwillingsbildungen in Eisen 317.
- Harned, Herbert S. Thermodynamik der Lösungen einiger einfacher Elektrolyte 1726.
- Harrington, E. L. Improvement for McLeod gages 587.
- Low voltage, low wattage mercury lamp 932.
- Harris, F. C. Photo-Elastic Constants of Glass 1618.
- , F. K. sh. Priest, Irwin G. 651.
- Harrison, T. R. sh. Foote, Paul D. 1235.
- , George H. Series limit absorption in sodium vapor 564.
- , George R. Precision Densitometers for Photographic Photometry 931.
- Intensities of absorption lines in alkali metal vapors 994.
- and Forbes, George Shannon. Spectral energy characteristics of the mercury vapor lamp 1621.
- , T. R. and Foote, Paul D. Measuring small emfs and the change in thermoelectric power of tin at the melting point 781.
- Hartig, Henry E. Apparent transmission of low velocity electrons through aluminium foil 854, 1593.
- Hartinger, H. Neuerungen auf dem Gebiete der ophthalmologischen Untersuchungsinstrumente 481.
- Hartman, H. sh. Verkade, P. E. 1134.
- Hartmann, Fritz sh. Steinhoff, Eduard 443, 690.
- Hartree, D. R. Numerical Applications of Bohr's Theory of Spectra 803.
- Atomic Structure and Reflexion of X-Rays by Crystals 804.
- Quantum defect and atomic number 805.
- Relations between the Optical Spectra of Different Atoms of the Same Electron Structure. Lithium-like and Sodium-like Atoms 567.
- Atomic Structure Factor in the Intensity of Reflexion of X-Ray by Crystals 1578.
- Hartridge, H. Theory of Hearing 312.
- Hartshorn, L. Capacities of small air condensers 842.
- Precision Method for the Comparison of Unequal Mutual Inductances 1098.
- Hartung, Ernest Johannes. Photochemical decomposition of silver bromide 577.
- Hasenkämper, E. Wirkungsgrad der Beleuchtungen von Innenräumen am Modell 154.
- Hassdenteufel, Jos. Kollektormotor für Demonstrationszwecke 359.
- Hastings, Charles S. Type of telescope especially adapted to spectrometers 1613.
- Hatschek, Emil. Shrinkage of Gelatin 665.
- Hauer, F. v. Entropie und Zustandswahrscheinlichkeit idealer Gase 1328.
- Haufe, W. sh. Maurer, E. 370.
- Hauser, F. Demonstration der Verkrümmung von Spektrallinien und Erzeugung eines Bühnenregenbogens 361.
- Dunkelfeldbeleuchtung im auffallenden Licht 999.
- Plattenkorn, Objektivscharfe und Bildgüte 1129.
- Mikroskopische Prüfung kurzbrennweitiger Photo-Objektive und Kameras 1537.
- Haussmann, Hans. Methoden zum Bau von Bilderschnelltelegraphen 1606.
- Havelock, T. H. Dynamical Illustrations of the Pressure of Radiation and Adiabatic Invariance 5.
- Influence of the Form of the Waterplane Section of the Ship 1352.
- Havighurst, R. J. sh. Armstrong, Alice H. 1539.
- , Mack, jr., E. und Blake, F. C. Feste Lösungen der Alkali- und Ammoniumhalogenide 1029.
- Hawksley, C. W. Auxiliary optical system for the examination of crystal sections 551.
- Hayashi, Tsuruichi. Differential Equation on Alternating Current of Electricity 1509.
- Hazen, Grace and Kenyon, Frieda. Radio-frequency standardization by use of the cathode-ray oscillograph 1111.
- , H. L. sh. Spencer, H. H. 981.
- Headen, William P. Luminescence in the Ingleside Calcites Affected by Acids 574.
- Heaps, C. W. Effect of field direction on magneto-resistance 211.
- Heaviside, Oliver 585, 753, 937, 1473.
- Hebeisen, Joseph. Kompressibilität einiger organischer Flüssigkeiten 1561.

- echt, H. sh. Hahnemann, W. 1555.
 , Selig. Photochemie des Sehens 875.
 Theorie des Sehens 1407.
 ecker, O. sh. Koenigsberger, J. 1087.
 eckmann, Gustav. Gittertheorie deformierbarer Ionen 1574.
 - Gittertheorie der Piezoelektrizität 1576.
 ector, L. G. Magnetic susceptibility of helium, neon, argon, and nitrogen 540.
 edstrand, Gunnar. Influence of thin surface films on the evaporation of water 750.
 edges, Ernest Sydney and Myers, James Eckersley. Some metallic couples decomposing water 1033.
 ée sh. Rothé 430.
 eegner, Kurt. Selbsterregungserscheinungen bei Systemen mit gestörter Superposition 220.
 Systeme mit gestörter Superposition 1378.
 eidenhain, L. Bedingungen für Hypothesenbildungen in der Röntgentherapie 55.
 , W. sh. Bauer, O. 202.
 sh. Eicken, H. 368.
 eiland, C. Brauchbarkeit von Drehwagen im Felde 1021.
 eimstadt, Oskar. Nichtelastischer Stoß 595.
 - Mikroskopische Stereo-Okulare 859.
 - Charakter des Energieverlustes beim nichtelastischen Stoß 887.
 eindlhofer, K. and Sjövall, H. Endurance-test data and their interpretation 1009.
 einert, H. sh. Ardenne, M. v. 1533.
 einrich, W. W. Solutions à période séculaire du problème général des trois corps 1491.
 - Solutions séculaires du problème astéroïdique de trois corps 1491.
 - Solutions séculaires du problème général des trois corps 1491.
 - Solutions séculaires du problème des n corps 1492.
 einzerling, Ermittlung der Wechselzahl des Netzstroms aus der Tonhöhe 360.
 eisenberg, W. Theorie des Heliums 193.
 - Absolute Dimensionen der Kármánschen Wirbelbewegung 1193.
 - sh. Born, M. 1258.
 - sh. Sommerfeld, A. 1404.
 elberger, Hugo. Elektrisches Schmelzen von Quarz nach dem Vakuum-Kompressionsverfahren 248.
 Helderman, W. D. sh. Cohen, Ernst 483, 935, 1026, 1134, 1674.
 Hellmuth. Berechnung von Transformatoren für Quecksilberdampf- und Argonal-Gleichrichter 920.
 Helmbold, H. B. Berechnung des Abwindes hinter einem rechteckigen Tragflügel 1568.
 Helmholtz, Hermann 937.
 - Treatise on Physiological Optics 810.
 Helmick, P. S. Quantity of ultraviolet light energy required to render developable a grain of photographic silver bromide 808.
 Hemmeter, Hans. Berechnung von eisenlosen Drosselspulen 45.
 Hemsalech, G. A. and Gramont, A. de. Occurrence of Spark Lines (Enhanced Lines) in the Arc. Lead and Tin 476.
 Hencky, Heinrich. Theorie plastischer Deformationen und der hierdurch im Material hervorgerufenen Nachspannungen 185, 1566.
 - Gleichgewichtszustände bei kleinen Verformungen 1270.
 - Langsame stationäre Strömungen in plastischen Massen mit Rücksicht auf die Vorgänge beim Walzen, Pressen und Ziehen von Metallen 1353.
 Hendershot, Otis. P. Thermal expansion of wood 748.
 Henderson, Sir James B. Gyro Compass incorporating two Gyroscopes 958.
 - G. H. Determination of the radiation error in the measurement of gas temperatures 76.
 - Preparation of Line Sources of Radium C 792.
 - W. F. sh. Mellon, M. G. 204.
 Hendricks, Sterling B. sh. Pauling, Linus 905.
 Henglein, F. A. Aggregatzustand der Elemente und Atommodell 261.
 - Thermische Ausdehnung in Kristallen und chemische Konstitution 1551.
 - (Nach Versuchen von G. Hähnel.) Thermische Ausdehnung einiger Alkalimetallhalogenide bei tiefen Temperaturen 1645.
 - (Nach Versuchen von H. Krüger, H. Wiens und G. Hähnel.) Thermische Ausdehnung einiger Alkalimetallhalogenide bei tiefen Temperaturen 1645.
 Henker, O. Bogenlampe für augenärztliche Zwecke 551.
 - Demonstration des Astigmatismus schiefer Bündel 1048.

- Henline, Henry H. sh. Ryan, Harris J. 463.
- Hennig, Franz. Registriertheodolit 363.
- , Paul. Belastbarkeit von Widerständen in Abhängigkeit von der Zeitdauer der Belastung und von der Temperatursteigerung 1367.
- Henning, F. Bestimmung hoher Temperaturen 243.
- Temperaturskale in Theorie und Praxis 354.
- Effektive Wellenlänge von Farbgläsern bei der optischen Pyrometrie 876.
- Gesetz über die Temperaturskale und die Wärmeeinheit 1132.
- Schmelzpunkt des Hafniumoxyds 1643.
- und Heuse, W. Mikropyrometer mit spektraler Zerlegung und optisch beobachtete Schmelzpunkte einiger Platinmetalle 243.
- Verwirklichung der optischen Temperaturskale 1641.
- Henri, Victor. Spectre d'absorption ultraviolet de la vapeur de chlorure de benzène 140.
- and László, Henry de. Absorption spectrum of naphthalene vapour 140.
- Spectre d'absorption ultraviolet de la vapeur de naphthalène 288.
- and Teves, M. C. Absorption Spectrum and Constitution of Sulphur Vapour 685.
- Henry, Charles. Fonction $\Delta\lambda = \varphi(\lambda\theta)$ de la théorie du rayonnement 230.
- Formule de la théorie de la relativité 1341.
- , P. sh. Weiss, H. 760.
- Hensel, E. Kondensatorbatterien 1412.
- Hentschel, Ludwig. Dielektrisches Verhalten ölgetränkter Papiere 1588.
- Herd, J. F. sh. Appleton, E. V. 918.
- Hergesell, H. Ohrbeobachtungen und Varioskopablesungen bei dem Schallversuch am 3. Mai 1923 431.
- Herglotz, G. Bemerkungen zum dritten Keplerschen Gesetz 16.
- Herklotz, M. Hoheempfindliches elektromagnetisches Stromrelais 907.
- Hermann, H. Selbstblasende Sirene 82.
- Der Volkmannsche Schulmagnet als Thompsonpermeameter 360.
- Sicherungsverfahren gegen Hochspannungsschäden bei Röntgenapparaten 983.
- Herroun, E. F. sh. Wilson, Ernest 1588.
- Hersey, Mayo D. Relation connecting the derivatives of physical quantities 82.
- sh. Willson, Robert W. 1149.
- Herszinkel, H. sh. Lachs, H. 197.
- Hertel, Eduard sh. Benrath, Alfred 809.
- Herttrich, H. und Krabbe, E. Erfahrungen mit Torsionsdynamometern nach Vieweg 187.
- Hertz, G. Anregungs- und Ionisierungsspannungen der Edelgase 790.
- Elektrisches Verhalten der Edelgase 1104.
- Spektrum des Neons im kurzwelligen Ultraviolett 1459.
- Resonanzlinien des Neons 1459.
- Spectrum van neon in het uiterste ultraviolet 1714.
- und Kloppers, R. K. Anregungs- und Ionisierungsspannungen der Edelgase 701.
- und Scharp de Visser, J. C. Anregung von Spektrallinien durch Elektronenstoß 790, 1459.
- , Heinrich 937.
- Herz, Norbert. Theorie zentrierter Linsensysteme 637.
- , Richard sh. Dessauer, Friedrich 732.
- , W. Gültigkeitsgrenzen von Gasgleichungen 749.
- Temperaturen gleicher reduzierter Dichten 1006.
- Dichte und Temperatur 1727.
- Zur Kenntnis gleicher Viskositäten 1728.
- sh. Lorenz, Richard 581, 811, 1006, 1236, 1646.
- und Bloch, Walter. Verbindungen der Cyklohexanreihe 13.
- und Wegner, Alexander. Relative innere Reibung 954.
- Herzberger, Max. Durchrechnung windschiefer Strahlen durch ein System zentrierter Linsen 1537.
- Herzfeld, K. F. Wärmeübergang im Zylinder von Kolbenmaschinen 187.
- Kinetische Theorie des Gibbsschen Satzes über Adsorption 294.
- sh. Grimm, H. G. 443.
- und Wolf, K. L. Prüfung der klassischen Dispersionsformel an einatomigen Gasen und Dämpfen 1171.
- Herzog, A. sh. Tank, F. 46.
- Hess, Victor F. Method of Determining the Radium Content of Carbonite Ores and Other Products of Low Activity 439.

- ess, Victor F. Physical Principles of the Alpha Ray Therapy 464.
- Zelenysches Oszillationselektroskop und seine Anwendung im Unterricht 939.
- sh. Sherrer, F. A. 164.
- esselberg, Th. Mögliche Luftbewegungen an der Erdoberfläche 665.
- ettner, G. Theorie des Radiometers 413.
- Ober- u. Kombinationsschwingungen des NH_3 -Moleküls 833.
- sh. Czerny, M. 654.
- ettwer, F. Innere Reibung einiger Metalle 834.
- aubner, Wolfgang. Tropfengröße bei zerstäubten Flüssigkeiten 1084.
- ause, W. sh. Henning, F. 243, 1641.
- euvelink, Hk. J. Prüfung der Kreisteilungen von Theodoliten und Universalinstrumenten 588.
- evesy, G. Atomic Weights of Zirconium and Hafnium 1090.
- sh. Brønsted, J. N. 197, 507.
- G. v. Materietransport im Kristall und Kristallit 197.
- Zusammenhang zwischen Elektrizitätsleitung und Wärmeleitung in elektrolytisch leitenden Kristallen 211.
- Auflockerung von Kristallgittern 1198.
- and Berglund, Viggo. Density of the oxides of zirconium and hafnium 519.
- und Obrutsheva, A. Self-diffusion in Solid Metals 1488.
- eyden, v. d. und Typke. Durchschlagsfestigkeit gebrauchter Transformatoröle 50.
- Eyl, Paul R. Distribution of energy about a point source 426.
- eymans, Paul and Frank, Nathaniel H. Measurements of very small intervals of time 1244.
- Measurement of Time Intervals from 10^{-7} to $6,7 \cdot 10^{-11}$ second 1477.
- and Frost, T. H. Stress-strain properties of bakelite and law of its optical behavior under mechanical stress 1483.
- and Heymans, W. J. Torsion problem of curved beams 757, 1076.
- Dehlinger, W. H. and Vallarta, M. S. Multiple resonance points in oscillating systems 1195.
- W. J. sh. Heymans, Paul 757, 1076.
- eyne, G. Bestimmung kleiner Verunreinigungen in Argon und Stickstoff 1573.
- Heyrovsky, Jaroslav. Processes at the Mercury Dropping Cathode. I. Deposition of Metals 323; II. Hydrogen Overpotential 324.
- Electrode, contact, and electro-kinetic potentials of galvanic cells 1033.
- Electrode Potentials and Free Energy of Solvation 1267.
- Hicks, W. M. Constitution of Spectra 62.
- Analysis of spectra 475.
- Sommerfeld's and Landé's Rules for Classification of Terms and Zeeman Patterns in Spectra 642.
- Mutual Threading of Vortex Rings 1349.
- Generally accepted Explanation of the Zeeman Triplet on a Quantum Basis 1624.
- Hidnert, Peter. Thermal expansion of aluminum and aluminum alloys 879.
- sh. Rawdon, Henry S. 1580.
- and Gero, W. B. Thermal expansion of molybdenum 485.
- Hiebert, P. G. sh. Maass, O. 1239.
- Higgins, W. F. sh. Kaye, G. W. C. 1530.
- Higgs, P. J. Design of solenoid electromagnets 1678.
- Higuchi, Seiichi. Absorption of Near Infra-red Radiation by Alums 139.
- Hilberg, Hermine sh. Becker, Elisabeth 1035.
- Hildebrand, J. H. Energy of combination of gaseous ions 1673.
- sh. Simons, Joseph 438.
- Hilger, George. Three pressure refrigerating temperature difference control and defrosting system 1408.
- Hill, C. F. Power losses in solid dielectrics 969.
- , R. Ashton. Photochemical decomposition of gaseous sulphur dioxide 740.
- , Robin and Howell, Owen Rhys. Crystal Structure and Absorption Spectra. Cobaltous Compounds 570.
- Hilliard, J. D. Oil Circuit Breaker Investigation 463.
- Hindman, W. L. Basic Principle of Allowances and Tolerances 1242.
- Hinrichs, W. Wirkungsweise der verschiedenen Brillengläserarten vom Standpunkt der geometrischen Optik 718.
- Geometrische Optik 126.
- Hippel, Arthur v. Theorie des Thermomikrophons 898.
- Theorie des Widerstandsthermometers 1004.
- Untersuchung des Thermomikrophons 1565.

- Hirsch, Paul. Zeitmessungen 1244.
 — Photometrie 1323.
 — Tyndall-Photometrie 1323.
 — Bestimmung der Diffusion 1660.
- Hirschi, H. Radioaktivität der Gesteine 438.
- Hirzel, Georg 490.
- Hittorf, Wilhelm 1409.
- Hjalmar, Elis and Siegbahn, Manne. Anomalous Dispersion in the Field of X-Rays 986.
- Hochheim, Franz. Benutzung eines selbsttätigen Wechselkontaktes und Bestimmung sehr kleiner Kapazitäten 1582.
- Hochstädter, M. Ionisierungspunkt von Hochspannungskabeln 282.
- Hock, Lothar. Prüfung des elastischen Verhaltens von Kautschuk, Stahl und anderen Stoffen 598.
- Hodgman, Charles D. Color Filters for Photographic Uses 68.
- Hodgson, E. A. Japanese earthquake 432.
- Hodler, A. sh. Magnus, A. 76.
- Höchstädter, M. sh. Feldmann, C. 799.
- Hoed, D. den und Koopman, L. J. Bleibt die Röntgenenergie konstant bei variabler Netzspannung? 1455.
- Höhn, E. Form und Prüfung autogen und elektrisch geschweißter Probestäbe 1485.
- Spannungszustand gewölbter Böden 1566.
- Höjendahl, Kristian. Electrical Conductivity and other Properties of Metals and Alloys on the Basis of Bohr's Theory 1278.
- Hönigschmid, O. Atomgewicht des Hafniums 1668.
 — sh. Bodenstein, M. 900.
 — und Steinheil, M. Atomgewicht des Siliciums 504.
 — und Zintl, E. Atomgewicht des Hafniums 505.
 — — Atomgewicht des aus Quecksilber gewonnenen Goldes 1424, 1669.
 — — und González, F. Atomgewicht des Zirkoniums 20.
 — — und Linhard, A. Atomgewicht des Antimons 1668.
- Hönl, H. Intensitäten der Zeeman-komponenten 642.
 — sh. Sommerfeld, A. 1075.
- Hofe, Chr. v. Stereoskopisches Sehen 1638.
- Hoffmann, Freda. Beschleunigung von Kanalstrahlen 1592.
- Hoffmann, Fr. und Schulze, A. Brauchbarkeit von Thermoelementen aus unedlen Leitern in hohen Temperaturen 208.
 —, G. Registrierbeobachtungen der Höhenstrahlung im Meeresniveau 854.
 — Elektrische Ströme durch Vakuumstrecken 1375.
 —, R. und Stahl, W. Eigenschaften von Reinaluminium 758.
- Hofmann, Friedrich. Polarisationsapparat mit drehbarer Lichtquelle 3623.
- , K. A. Zerfall des Quecksilberatoms 507.
- , W. und Wölfel, A. Mediaröhre und Doppelfokusröhre 635.
- Hogg, G. R. D. Conduction of heat down the necks of metal vacuum vessels containing liquid oxygen 1008.
- Hogness, T. R. and Lunn, E. G. Ionization potentials of hydrogen as interpreted by positive ray analysis 618.
 — — Ionization of hydrogen by electron impact as interpreted by positive ray analysis 1436.
 — — Ionization of nitrogen as interpreted by positive ray analysis 1673.
- Hohage, R. und Grützner, A. Vanadin in Baustählen 369.
 — — Schneidversuche mit Schnellarbeitsstählen 1197.
- Hohorst, Georg sh. Masing, Georg 1154.
- Hoke, William E. Generating Precision Tools 601.
- Holborn, L. Kolbenbewegung des Druckwage 2.
 — und Otto, J. Isothermen von Helium, Stickstoff und Argon unterhalb 0° 656.
- Holde, D. Kohlenwasserstofföle und Fette 161.
- Holfelder, H. Steigerung der Ausmaße im Bau von Röntgenapparaturen 635.
- Holler, H. D. and Schrodtr, J. P. Theory and performance of rectifiers 798.
- Holm, E. sh. Füchtbauer, Chr. 562, 929, 1313.
 —, E. A. Prüfung der für die Quasiverkleinerung der Moleküle berechtigten van der Waalschen Zustandsgleichung an den Amagatschen Isothermen für Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff 486.
 —, Ragnar. Gegenwärtiger Stand der Theorie des Glimmstroms 787.
 — Theorie der Korona an Hochspannungsleitungen 1169.

- blm, Ragnar und Störmer, Rudolf. Koronamessungen an Hochspannungsleitern 1170.
- blmes, R. M. Thermoelectric properties of sputtered films 384.
- Effect of Light on the Thermo-Electric Power of Selenium 1685.
- olmyard, E. J. Induced Asymmetry of Unsaturated Radicals in Optically Active Compounds 131.
- olst, G. en Oosterhuis, E. Over de verschijnzelen aan de elektroden in een gasontlading 1213.
- , Helge sh. Kramers, H. A. 961.
- olthusen, H. Einheitsmaß in der Röntgendosimetrie 633.
- Dessauersche Punktwärmehypothese 636.
- oltsmark, J. sh. Schreiner, E. 81.
- und Trumpy, B. Verbreiterung von Spektrallinien 990.
- oltzmann, Mark. Bestimmung der Temperatur des Taupunktes 487.
- Mächtige Quelle kurzer Schallwellen 895.
- sh. Altberg, W. 896.
- olweck. *Fréquences caractéristiques des atomes dans le domaine spectral compris entre la lumière et les rayons X* 1306.
- onda, Kôtarô. Carbon and Strain Effects on the Specific Heat of Carbon Steels 77.
- Forging Temperature of Steels 598.
- Definitions of steel and cast iron 1028.
- Transformations in Pure Iron 1506.
- and Ôkubo, Yosikadu. Coefficients of Thermal Expansion for Aluminium Alloys and Alloys of Nickel-Iron and Cobalt-Iron 656.
- oover, W. H. sh. Fairchild, C. O. 1551.
- opfelt, Robert. Dampfkesselroststäbe mit Schutzüberzug 777.
- opffield, J. J. New series spectra in oxygen 288.
- Series and multiplets in sulfur and chlorine 1625.
- sh. Birge, R. T. 1631.
- and — Quantum analysis of new nitrogen bands in the ultraviolet 1631.
- and Leifson, S. W. Absorption spectrum of oxygen to 1240 Å 1312.
- opkins, B. S. sh. Driggs, Frank H. 902.
- sh. Lapp, C. J. 1464.
- , D. G. sh. McBain, J. W. 1145.
- oppe, Edmund. Kampf um das Wesen des Lichtes 1.
- Physikalische Berichte. 1925.
- Hoppe, Edmund C. F. Gauß und der euklidische Raum 1554.
- Horn, F. sh. Horovitz, Karl 1293.
- Hornbeck, J. W. Photo-electric response of potassium at low temperatures 1053.
- Horne, Geo. A. sh. Coffey, B. H. 1472.
- sh. Ophuls, Fred 296.
- Horovitz, Karl. Ionenaustausch am Dielektrikum. Elektrodenfunktion der Gläser 520.
- (nach Versuchen mit F. Horn, J. Zimmermann u. J. Schneider). Charakterisierung der Gläser durch ihre elektromotorischen Eigenschaften 1293.
- und Zimmermann, Josef. Ionenaustausch an Gläsern 1294.
- Hort, H. Auswuchten schnell umlaufender Maschinenteile 899.
- , W. Ermüdungsfestigkeit bei hohen Beanspruchungsfrequenzen 85.
- Oskar von Miller 1009.
- Eigentöne nicht gleichförmiger, insbesondere verjüngter Stäbe 1564.
- Hostinský, B. Transformations des équations de la mécanique 425.
- Fonctions fondamentales du problème de Dirichlet 490.
- Théorie du magnétisme en mouvement par Poisson 1431.
- Houdremont, E. sh. Schneider, W. 379.
- und Kallen, H. Formänderungsgeschwindigkeit und Formänderungsfähigkeit der Metalle 822.
- Hough, S. S. 1185.
- Houston, William V. Origin of spectral doublets 1625.
- Hovgaard, William. Determination of the stresses in a beam by means of the principle of least work 1347, 1653.
- Hovorka, Frank sh. Carver, E. K. 1563.
- with Rodebush, Worth H. Freezing points of very dilute solutions of electrolytes 1332.
- Howard, H. C. and Hulett, G. A. Density of carbon 670.
- , J. V. and Smith, S. L. Developments in Tensile Testing 597.
- Howarth, H. A. S. Graphical study of journal lubrication 1354.
- Howe, G. W. O. New Theory of Long Distance Radio-Communication 333.
- Wireless Matters 1704.
- Howell, Owen Rhys sh. Hill, Robin 570.

- Howland, R. C. J. Whirling Speeds of Shafts carrying Concentrated Masses 1348.
- Hoyt, Frank C. Relative Probabilities of the Transitions involved in the Balmer Series Lines of Hydrogen 59.
- Harmonic analysis of electron orbits and probabilities of the transitions involved in the spectra of the alkali metals 833.
- Harmonic analysis of electron orbits 1305.
- , Ray S. Impedance of loaded lines 797.
- Hubbard, F. E. sh. Watson, F. R. 897.
- , J. C. and Cox, R. T. Radiation pressure and Fermat's principle in the quantum theory 1614.
- , K. H. sh. Watson, F. R. 897.
- Huber, M. T. Flexion d'un hourdis nervuré 1347.
- Hubert, F. Registrierung der durch fallende Gewichte erzeugten Bodenschwingungen 1019.
- Bodenerschütterungen durch fallende Gewichte 1421.
- Hubmann, K. sh. Casper, L. 855.
- Hudson, J. C. Precision x-ray spectrometers 398.
- Hückel, E. Theorie konzentrierter wässriger Lösungen starker Elektrolyte 933.
- sh. Born, M. 1259.
- sh. Debye, P. 112.
- , Walter. Auffassung der homöopolaren Atombindung 261.
- Hüttig, Gustav F. und Brodkorb, Fritz. System Chrom—Wasserstoff 1580.
- Hughes, A. Ll. Dissociation of Hydrogen and Nitrogen by Electron Impacts 194.
- and Hagenow, C. F. Low voltage excitation of the spectrum of caesium 734.
- and Poindexter, F. E. Absorption of helium radiation by helium 142.
- Potassium as a Mercury-Vapour Trap 1650.
- , C. W. sh. Coblentz, W. W. 1116.
- , Edward. Rise and distribution of temperature in small electrical machines 248.
- Huguenard, E. Appareils pour la détermination de la vitesse et de la direction instantanées d'un courant d'air 1088.
- , Magnan, A. et Planiol, A. Mesure des efforts aérodynamiques supportés par la voilure d'un avion 768.
- Hulburt, E. O. Balmer absorption series of hydrogen 60.
- Detecting efficiency of the resistance capacity coupled electron tube amplifier 395.
- Spectrum of the condensed spark in aqueous solution 1625.
- and Breit, G. Momentum imparted to electrons by radiation 974.
- Hulett, G. A. sh. Howard, H. C. 670.
- Hull, A. W. Motion of Electrons Between Coaxial Cylinders under the Influence of Current Along the Axis 1522.
- and Williams, N. H. Determination of e from measurements of shot effect in high frequency circuits 961.
- , G. F. sh. Briggs, L. J. 960.
- Hullen, R. Reichweiten in Theorie und Praxis 1380.
- Hulshof, H. Spannungen und Drücke in Grenzflächen und Trennungsfächen eines Fluidums 890.
- Hultgren, Axel. Löslichkeitslinie für Kohlenstoff in Chrom- und Wolframstählen 834.
- Hulthén, E. Bandenspektrum des Quecksilbers 1395.
- und Johansson, G. Zweites positives Stickstoffspektrum. Messungen der Banden 3536, 3755, 3805 61.
- — Struktur von λ 3577 und λ 3377 des zweiten positiven Stickstoffspektrums 1619.
- Hund, August. Theory of determination of ultra-radio frequencies by standing waves on wires 222.
- Measurements at Radio Frequencies 333.
- Correction factor for the parallel wire system used in absolute radio frequency standardization 978.
- , F. Gestalt mehratomiger polarer Molekeln 1360, 1361.
- Atomtheoretische Deutung des Magnetismus der seltenen Erden 1571.
- Hungerer, E. und Koenigsberger, J. Anwendung der Elastizitätstheorie auf plastische Deformationen im Gleichgewichtszustand 889.
- Hungerford, H. C. Proposed Tolerances for Ground Thread Taps 589.
- Hunter, Harold. Chemical significance of rotatory dispersion 131.
- , J. de Graaff. Electrical Registration of Height of Water 81.
- , Theodore A. Torques between cylindrical coils carrying rapidly varying alternating currents 626.

use, E. sh. Jones, L. A. 1060, 1637.
 utchisson, E. and Vleck, J. H. Van.
 Half quanta and the specific heat of
 hydrogen 1249.
 uth, E. Isodosen verschiedener Ra-
 dium- und Mesothoriumpräparate 636.
 uthsteiner, H. sh. Duffendack,
 O. S. 789, 1519.
 uxford, W. S. Standing Electric
 Waves on Parallel Wires 1220.

I.

irac, P. Structure des vents du large
 et leur utilisation pour le vol à voile
 192.
 garasi, Isamu. Aging Effect of
 Quenched Alloys 25.
 berg, Waldemar. Drahtlose Tele-
 graphie und Telephonie 980.
 mhof, A. Elektronenröhre als Hoch-
 spannungsrelais 126.
 nce, E. L. Modes of Vibration of a
 Stretched Membrane with a Particular
 Law of Density 1481.
 ngersoll, L. R. Non-magnetic films
 of nickel 709.
 — Magnetic rotation in various liquids
 in the short infra-red spectrum 1404.
 nham, A. E. sh. Jones, J. E. 1428.
 ngram, W. H. Property of the Auto-
 Transformer 1453.
 onescu, Théodor V. Vitesse du son
 dans les liquides et ses relations avec
 les chaleurs de vaporisation 895.
 redale, Thomas. Adsorption from
 the Gas Phase at a Liquid-Gas
 Interface 600, 894.
 reton, H. J.-C. Äußerstes ultraviolette
 Spektrum von Germanium und von
 Scandium 561.
 rion, Eugen. Materialprüfungswesen
 657.
 rvine, Edith sh. Stott, Vaughan H.
 1561.
 sely, Frank C. Relation between
 the mechanical and piezo-electrical
 properties of a rochelle salt crystal
 1032.
 sgarischew, N. und Berkmann,
 Sophie. Wirkung des Wechsel-
 stroms auf die Polarisation bei Metall-
 abscheidung 1034.
 — und Obrutschewa, A. Anomalien
 des Chroms und seines Verhaltens
 gegen Wechselstrom bei der Elektro-
 lyse 528.
 — und Pomeranzewa, A. Geschwin-
 digkeit der Wasserstoffionen in Gelen
 unter Stromwirkung 698.

Ishida, Yoshio. Determination of
 viscosities and of the Stokes-Millikan
 law constant 762.
 Ishiwara, Torajirô. Effect of Im-
 purities on the Dendritic Structure in
 Carbon Steels 521.
 Isihara, Tomimatu. Equilibrium
 Diagram of the Copper—Tin System
 613.
 —, Tomimato. Equilibrium of the
 Aluminium—Zinc System 1430.
 Ising, Ernst. Theorie des Ferro-
 magnetismus 706.
 — Theorie des Ferro- und Paramagnetis-
 mus 1692.
 —, Gustaf. Observations sur le
 Rayonnement pénétrant 912.
 — Methode zur Herstellung von Kanal-
 strahlen hoher Voltzahl 1593.
 Isnardi, Héctor. Dielektrizitätskon-
 stante und Brechungsexponent von
 Flüssigkeiten 205.
 —, Teófilo. Verhältnis der spezifischen
 Wärmen c_p/c_v für Flüssigkeiten 295.
 — Velocidad del sonido y relación de
 los calores específicos, en los líquidos
 877.
 Issendorff, Jürgen von. Energetik
 der Wandströme in Quecksilber-
 dampfentladungen 1159.
 — sh. Schottky, W. 700.
 Ites. Resonanzversuch mit der Glimm-
 lampe 82.
 Ivaldi, Gaetano. Teoria della re-
 latività nei rapporti della meccanica
 595.
 Ives, Herbert E. Primary standard of
 light 742.
 — Chart of the flicker photometer 744.
 — Least mechanical equivalent of light
 874.
 — Photo-Electric Properties of thin
 films of alkali metals 1053.
 — sh. Priest, Irwin G. 651.
 — and Johnsrud, A. L. Normal and
 selective photo-electric effects in the
 alkali metals and their alloys 148,
 1054.

J.

Jablonski, A. sh. Pieńkowski, S.
 1633.
 Jachan, A. sh. Wehnelt, A. 851.
 Jack, D. sh. Carse, G. A. 236.
 Jackson, L. C. Paramagnetism at low
 temperatures 456.
 — Temperature Control for a Cryostat
 Working between -180° and 0° C
 1472.

- Jackson, L. C. sh. Woltjer, H. R. 709.
 — et Onnes, H. Kamerlingh. Propriétés magnétiques de l'éthylsulfate de gadolinium aux basses températures 456.
 — — Magnetic properties of some paramagnetic double sulphates at low temperatures 456.
 Jacob, J. und Bayard, M. Comparaison de très grandes résistances par la méthode Beauvais 1367.
 —, Kurt sh. Neumann, Bernhard 581.
 Jacobsen, C. and Olsen, Johs. Stopping power of lithium for α -rays 771.
 —, J. C. Heliumspektrums Frembringelse ved Elektroner med forskellig Hastighed 288.
 — Rate of Decay of the Short-Life Product Radium C' 438.
 Jacobsohn, Leo. Elektrokardiophon 55.
 Jacoby, Georg. Dielektrikum im Lichte der neuen Atomvorstellung 265.
 Jäämaa, Ossian und Leinberg, Yrjö E. G. Bestimmung des elektrischen Leitungswiderstandes von Metallpulvern 390.
 Jaekel, Georg. Reizschwellenwert, Irradation und Abbildungsfehler des menschlichen Auges 71.
 Jaeger, F. M. and Dijkstra, D. W. Mass-Ratio of Isotopes in Chemical Elements 196.
 — — Mischungsverhältnis isotoper Elemente 1023.
 —, Robert und Scheffers, Helmut. Hochempfindliches Röhrengalvanometer mit Gleichstromrückkoppelung 1156.
 Jaenichen, E. sh. Sauerwald, F. 598.
 Jaffé, George. Ungültigkeit des Gleichverteilungssatzes bei Oszillatoren und Rotatoren 169.
 — Einfluß der Diffusion auf nahezu gesättigte Ströme 213.
 — Statistische Mechanik nichtergodischer Systeme 1189.
 Jahrstorfer, M. sh. Manchot, W. 764.
 Jakob, Max. Wärmeleitfähigkeit technisch wichtiger Metalle und Legierungen 413.
 — und Erk, S. Druckabfall in glatten Röhren und Durchflußziffer von Normaldüsen 428.
 Jaloustre, L. sh. Maubert, A. 1363.
 James, Alfred Clive. Rectification of Alternating Currents by Crystals 1211.
 —, C. sh. Williams, Marion D. 1018.
 —, R. W. sh. Bragg, W. L. 441.
 Janicki, L. Balmerreihe des Wasserstoffs 1119.
 — und Lau, E. Einfluß metallischer Oberflächen auf die Spektren von Hg, Cd, He und O 62.
 Janitzky, Alexander. Bedeutung des Gasgehalts von Metallen für elektrische Erscheinungen 701.
 Janne, Henry. Méthode pour obtenir le d_s^2 de Schwarzschild et Brillouin 1342.
 Jansen, Carl. Einfluß der Verdrehung der Flügelquerschnitte infolge der Steigung der Luftschaube auf die Festigkeitsrechnung 768.
 Janss, S. Taschenspektroskop am astronomischen Fernrohr 82.
 — Pupillenöffnung und Bildschärfe 360.
 — Sternspektrograph 361.
 — Interferenzen im spektral zerlegten Licht 361.
 — Zum Brewsterschen Stereoskop 941.
 Japolsky, N. Magnetfelder mit veränderlicher Bewegungsgeschwindigkeit 714.
 Jaumann, Gustav 585.
 Jauncey, G. E. M. Corpuscular theory of the distribution of the recoil electrons produced by polarized X-rays 497.
 — Chance of an Electron being Ejected Photo-electrically from an Atom by X-rays 1232.
 — Quantum theory of the unmodified spectrum line in the Compton effect 1466.
 — Quantum theory of the intensity of the modified band in the Compton effect 1707.
 — and Stauss, H. E. Polarizing angle for x-rays scattered by paraffin 401.
 — — Scattering of polarized x-rays by paraffin 731.
 Jausseran, C. sh. Buisson, H. 1311.
 Jazyna, Witold. Thermodynamische Invariante und spezifische Wärme beim absoluten Nullpunkt 293.
 — $C_m T$ - oder $C'_m \theta$ -Diagramme und wahre spezifische Wärme 1644.
 — Unterschied zwischen einigen Formeln der thermodynamischen Hauptsätze 1726.
 Jeffcott, H. H. Electrical design of high tension transmission lines 464.

- Jeffery, F. H. Electrolysis with an aluminium anode the anolyte being 697.
- Jeffreys, H. The Earth 96.
- Study of Explosions 98.
- Jenkins, John D. Effect of Various Factors upon the Velocity of Crystallization of Substances from Solution 1018.
- J. Ruth Yeaton. Effect of the age and the concentration of a solution of rhodamine-b upon the photoelectric current developed 409.
- Jensen, Axel G. sh. Morecroft, John H. 1221.
- J. Chr. Forsøg over elektriske Svingninger 359.
- Jentzsch, Felix. Mikroskopie und Ultramikroskopie 292.
- J. Graefe, Felix. Funkentelegraphie in größeren Höhen 281.
- Jessop, G. sh. Adam, N. K. 1658.
- Jessup, R. S. sh. Meyers, C. H. 1469.
- Jette, E. R., Phragmén, G. and Westgren, A. F. X-ray studies on the copper-aluminium alloys 1029.
- Jevons, W. Band-Spectra of Silicon Oxide and Chloride, and Chlorides of Carbon, Boron and Aluminium 1398.
- Band Spectrum of Boron Nitride 1399.
- Band Spectra of the Oxide and Nitride of Boron 1399.
- Jezewski, Mieczyslaw. Anisotropie der flüssigen Kristalle 23.
- Jipp, A. and Mitzel, W. Drehspulenschnellschreiber 1432.
- Jochim, H. and Schering, H. Wirkung der Kühlküvetten bei Spiegel-Bogenlampen 71.
- Job, André. Explication cinétique du refroidissement au cours de l'évaporation 1004.
- J. et Emschwiller, Guy. Réduction photochimique du sulfure de zinc 291.
- Seuil photochimique et énergies de liaison 740.
- Jobst, G. Farbentheorie kolloidaler Metallsuspensionen 1387.
- Jönsson, Edvin. Photographisches Schwärzungsgesetz der Röntgenstrahlen 742.
- Johansen, E. S. Bevaegelseslaere 1, 5.
- Johansson, C. H. Thermische Ausdehnung binärer Mischkristallreihen 1331.
- , G. sh. Hulthén, E. 61, 1619.
- Johlin, J. M. Surface concentration of gelatine at a liquid gas interface 1085.
- Johnson, F. M. G. and Larose, P. Diffusion of oxygen through silver 763.
- sh. Steacie, E. W. R. 892.
- , J. B. Low voltage cathode ray oscillograph 1365.
- , K. S. and Shea, T. E. Mutual Inductance in Wave-Filters 1377.
- , R. C. Effect of Argon on the First Positive Band Spectrum of Nitrogen 566.
- Ultra-violet emission bands associated with oxygen 1396.
- Spectra associated with Carbon 1543.
- Johnsrud, A. L. Suspension for supporting delicate instruments 1513.
- sh. Ives, Herbert E. 148, 1054.
- Johnstone-Taylor, F. Gear Testing Machine 363.
- Jolliffe, C. B. Use of the electron tube peak voltmeter for the measurement of modulation 692.
- and Rodman, J. A. Regeneration by inductive feed back 125.
- Joly, J. Pleochroic Haloes of Various Geological Ages 1377.
- sh. Poole, J. H. J. 509.
- Jollyman, J. P. Stored Mechanical Energy in Transmission Systems 1609.
- Jona, M. Konstante Gleichspannung der Kondensatorapparate für Röntgentherapie 332.
- Jones, Loyd A. Photographic spectrophotometry 1468.
- , Charles L. Extinction of Fires in Generators 548.
- , D. C. sh. Patrick, W. A. 1084.
- , J. E. Determination of Molecular Fields 902, 903.
- Velocity distribution function and stresses in a non-uniform rarefied monatomic gas 1408.
- and Ingham, A. E. Crystal Potential Constants and Cubic Crystal of Least Potential Energy 1428.
- , J. H. and Boyce, J. C. Constants of the Rydberg-Ritz Equation 805.
- Quantum theory and dielectric constant 1249.
- Kinetic Energy of Electron Emitted from a Hot Tungsten Filament 1375.
- , L. A. Sensitometer for the study of the photographic reciprocity law 67.
- Use of artificial illuminants in motion picture studies 651.
- and Huse, E. Relation Between Time and Intensity in Photographic Exposure 1060.

- Jones, L. A. and Huse, E. Beziehung zwischen Zeit und Lichtintensität bei der photographischen Exposition 1637.
- , L. T. Deflection of an electron beam by an alternating electric field externally applied 118.
- and Tasker, H. G. Thermionic Braun tube with electrostatic focusing 444.
- , Robert H. sh. Douglas, John F. H. 982.
- Jong, W. F. de. Structuur van breithauptiet 1500.
- Structuren van nickelien en pyrrhotion 1501.
- Joos, Georg. Durchlässigkeit von Quarzglas 342.
- Nachweis einer etwaigen einseitigen Intensitätsverteilung beim Emissionsprozeß 819.
- Diamagnetismus und Ionengröße 1362.
- Gesetzmäßigkeiten in der Hyperfeinstruktur von Spektrallinien 1393.
- Spektroskopische Nachweise von Isotopen und Frage des Zusammenhangs zwischen den Isotopen und den Trabanten von Spektrallinien 1394.
- sh. Fajans, K. 342.
- und Kulenkampff, H. Erhaltung des Impulses beim Anregungs- und Ionisierungsstoß 330.
- Jordan, Charles. Inversion of Bernoulli's Theorem 423.
- , H. Ferromagnetische Konstanten für schwache Wechselfelder 274.
- , P. Theorie der Quantenstrahlung 497.
- Absorption im angeregten Neon 1052.
- Quantentheorie aperiodischer Vorgänge. Integration der Störungsgleichungen 1651.
- Thermisches Gleichgewicht zwischen Quantenatomen und Hohlraumstrahlung 1651.
- Theorie der Atomstruktur 1667.
- sh. Born, M. 1651.
- Jørgensen, Paul. Vexelstromforsøg 360.
- Jorrißen, W. P. und Meuwissen, J. C. Einfluß einiger nicht brennbarer Dämpfe organischer Flüssigkeiten auf die Entflammungsgrenzen von Gemischen brennbarer Gase und Luft 1472.
- Jouaust, R. sh. Ferrié, G. 334.
- Jouguet, Émile et Roy, Maurice. Paradoxe de d'Alembert dans le cas des fluides compressibles 85, 86.
- Joule, John Prescott, 657.
- Joye, P. et Berter, J. Détermination des pertes des Condensateurs aux fréquences industrielles 908.
- Jubitz, Werner sh. Gerdien, Hans 1183.
- Judd, Deane B. Chromatic visibility coefficients by the method of least squares 1549, 1638.
- Judson, E. B. sh. Austin, L. W. 1165.
- Jürges, Walter. Wärmeübergang an einer ebenen Wand 582.
- Julien, A. P. Electrical conductance of selenium oxychloride solutions 1292.
- Julius, W. H. 1473.
- Uitlegging der spectra van hemellichamen 288.
- Jungbluth, H. sh. Goerens, P. 1192.
- Juvet, G. Transformation de Lorentz 165.
- Problème de mécanique céleste et de dynamique quantique 1254.
- Théorie des quanta 1254.

K.

- Kähler, K. und Dorno, C. Elektrisierung von Wasser, Schnee und anderen festen Substanzen durch feinste Zerstäubung 1288.
- Kaempff, F. Mechanismus der lichtelektrischen Leitfähigkeit 391.
- Kaempfert, W. sh. Schleussner, C. A. 352.
- Kändler, Hermann und Schulz, E. H. Verminderung der Dauerbruchgefahr 427, 1484.
- Kafka, Auffindung des Spannungsnulldpunktes bei Drehstrom-Sternschaltung 1301.
- Vektorrechnung für Wechselstromkreise 1607.
- , Heinrich. Leistungsfaktor für Drehstrom mit ungleicher Belastung 448.
- Wechselstrom - Kreuzspul - Instrumente 1367.
- Kahanowicz, Marya. Punti di trasformazione di metalli e leghe in rapporto al potere emissivo 1579.
- Kahler, H. Band spectra of coupled systems 1315.
- Band spectra of crystals and complex gases 1631.
- Kahn, Louis. Diminution apparente de la résistance d'une aile agitée dans un courant d'air 191.
- Kaigorodoff, A. sh. Wrewsky, M. 814.

- Kailan, Anton. Chemische Wirkungen der durchdringenden Radiumstrahlung. Einwirkung auf Kaliumbichromat, Kaliumchromat und Kaliumpermanganat 792.
- Kalähne, Alfred. Dem Andenken an Georg Quincke 585.
- Kalkschmidt, Eugen. Oskar von Miller 418.
- Kallen, H. sh. Houdremont, E. 822.
- Kallmann, H. sh. Fränz, H. 1403.
- Kalsh. Gordon, Walter 283.
- Kalsh. und Mark, H. Größe und Winkelabhängigkeit des Comptoneffektes 1466.
- Kaluza, Th. Zur Relativitätstheorie 947.
- Kammer, Glenn D. sh. Viol, Charles H. 1320.
- Kanolt, C. W. Production of cold 750.
- Kapitza, P. L. α -Ray Tracks in a Strong Magnetic Field 621.
- Kap. P. and Skinner, H. W. B. Zeeman Effect in Strong Magnetic Fields 351.
- Kar, S. C. Statistische Begründung der Volmerschen Zustandsgleichung für adsorbierte Stoffe und die Konzentrationsformel 1727.
- Kara-Michailova, Elisabeth. Quantitative optische Unterscheidung von α - und H-Teilchen 687.
- Kar. and Pettersson, Hans. Brightness of Scintillations from H-particles and from α -particles 43.
- Karapetoff, Vladimir. Kinematic Device which Indicates the Performance of a Polyphase Synchronous Generator or Motor 299.
- Kar. Integrator based on parallel double tones 299.
- Kar. Aberration of a ray of light, represented by a cone, in terms of theory of relativity 591.
- Kar. Transformation of electric and magnetic forces in a plane wave 1449.
- Kar. Initial and Sustained Short-Circuits in Synchronous Machines 1453.
- Kardasewitsch, B. Äthylalkohol als fixierende Flüssigkeit in der mikroskopischen Technik 1548.
- Karger, I. und Schmid, E. Dehnung von Einzelfasern und -haaren 823.
- Kármán, Th. v. Ludwig Prandtl 585.
- Kar. sh. Bienen, Th. 1271.
- Karolus und Prinz Reuss. Bestimmung von Kapazitäten mittels Glühkathodenröhre 265.
- Karpen, N. Vasilescu. Constitution des solides 103.
- Karpen, N. Vasilescu. Force électromotrice des piles et attraction moléculaire 109.
- Kar. — Solutions et attraction moléculaire 155.
- Kar. — Mécanisme du vol à voile 193.
- Karrass, Georg. Anlaufkurven und Anlaufspitze 676.
- Karrer, Enoch. Photometric sector disk, variable and electrically readable while in rotation 650.
- Kar. — and Poritsky, A. Tiltometer made of Fine Tungsten Wires 909.
- Karssen, A. sh. Gerding, H. 1034.
- Kar. — sh. Kolkmeijer, N. H. 261, 1198.
- Kar. — sh. Smits, A. 1671.
- Kartschagin, W. Selektive Absorption elektromagnetischer Wellen in Eisendrähten und magnetische Permeabilität des Eisens 708.
- Kasarnowski, Leo. Geschichte der Erzeugung gerader und gebrochener Relativfrequenzen mit Eisendrosseln ohne Vormagnetisierung 1300.
- Kasner, Edward. Particles Starting with the Velocity of Light 1556.
- Kaspareck, P. Geräte für Wechselstrommessungen an Fernsprecheleitungen 48.
- Kasperit, O. K. sh. Moffitt, G. W. 1613.
- Katsch, Annemarie. Raumladungserscheinungen bei Oxydkathoden 451.
- Kar. — Experimentelle Untersuchungsmethode der Vorgänge in Glühkathodenlampen 1375.
- Kattö, Arata. Effect of Repeated Quenching on the Hardness of Carbon Steels 1506.
- Katz, J. R. Wesen der Quellung bei Substanzen, die ein Faserdiagramm geben 24.
- Kar. — Bedeutung der Röntgenspektrographie für die Quellungsprobleme 690.
- Kar. — Röntgenspektrogramme von Kautschuk bei verschiedenen Dehnungsgraden 1200.
- Kar. — und Mark, H. Wesen der Quellung bei einigen Substanzen, welche ein Debye-Scherrer-Diagramm geben 24.
- Kar. — Faserröntgenogramm der Hydratcellulosen 1282.
- Kar. — und Vieweg, W. Vergleichung der röntgenspektrographischen Ergebnisse und der Alkaliaufnahmen bei der Quellung der Cellulose 1282.
- Kaufmann, M. Anwendung der Sätze von Hooke, Maxwell, Castigliano und Clapeyron auf Systeme elektrischer Leiter 1596.

- Kaufmann, W. und Pokar, E. Magnetische Hysteresis bei hoher Frequenz 1681.
- Kaupp, E. sh. Glocker, R. 25, 1455.
- Kautsky, H. und Neitzke, O. Spektren emissionsfähiger Stoffe bei Erregung durch Licht und durch chemische Reaktionen 735.
- Kaye, G. W. C. and Higgins, W. F. X-Ray Unit for the Examination of Material in Quantity 1530.
- Kayser, Erich. Strömungen in Düsen und Vergasern 1240.
- Kedves, M. Veranschaulichung der Telefonübertragung und anderer physikalischer Vorgänge 301.
- Keefer, H. Hitzdrahtmeßinstrument 82.
- Keeley, T. C. Preparation and silvering of quartz fibres 357.
- sh. Bosanquet, C. H. 606.
- Keen, J. Resonance Theory of Hearing 672.
- , Bernhard A. sh. Coutts, John R. H. 357.
- Keene, H. B. sh. Barlow, Guy 965.
- Keesom, W. H. X-ray investigation of the constitution in the liquid and solid states of substances at low temperatures 1500.
- sh. Smedt, J. de 1027, 1500.
- et — Diffraction des rayons X par des liquides 871.
- Kegerreis, Roy. Storage Battery Circuit 1156.
- Scale Projection Device 1170.
- Kehrmann, F. et Sandoz, Maurice. Formules de constitution des matières colorantes 1402.
- Keil, K. Verwendung von Didymglas 82.
- , O. von und Dammann, A. Zustandsdiagramm Eisenoxydul und Kieselsäure 1095.
- und Wimmer, A. Gußblock- und Gasblasenseigerung 1095.
- Keinath, Georg. Verhalten der Stromwandler bei Betriebsstörungen 1284.
- Nomogramm zur Berücksichtigung der Winkelfehler bei Leistungsmessungen mit Meßwandlern 1680.
- Kelch, Richard. Theorie des Mikrophons 1224.
- Berechnung von künstlichen Leitungen für Prüfzwecke in der Fernsprechtechnik 1605.
- Keller, Rud. sh. Gicklhorn, Jos. 1548.
- Kelley, Kenneth K. sh. Parks, George S. 1562.
- Kellog, E. W. Effect of a horn on the pitch of a loud speaking telephone 897.
- Kemble, Edwin C. Quantization in space and the relative intensities of the components of infra-red absorption bands 1345.
- Application of the correspondence principle to degenerate systems and the relative intensities of band lines 1345.
- Kendall, James and White, James F. Separation of isotopes by the ionic migration method 508.
- Kennard, E. H. Entropy of quantized coordinates 1002.
- Kennelly, A. E. Properties of three-terminal electrical conducting networks 857.
- Thermal Time Constants of Dynamo-Electric Machines 1043.
- Properties of simple electric conducting networks 1301.
- and Kurokawa, K. Acoustic impedance and its measurement 895.
- Kenrick, Frank B., Gilbert, C. S. and Wismer, K. L. Superheating of liquids 880.
- Kenyon, Frieda sh. Hazen, Grace 1111.
- Kertész, Géza. Kippmoment und Kippdrehzahl des Nebenschlußmotors 1534.
- Kessler, Heinrich. Kolorimetrie 1323.
- Ketchum, P. W. Extension of Bohr's correspondence principle to apply to small quantum numbers 594, 805.
- Keuffel, Carl W. Spectrophotometer 1049.
- Keulegan, G. H. sh. Tuckerman, L. B. 1475.
- Keussler, Victor v. Anregung des Atom- und Molekülspektrums von Wasserstoff durch Elektronenstoß 234.
- Keutel, F. Glüh-Kathodenröhre im Unterricht 82.
- Khastgir, S. R. and Watson, W. H. Spectroscopic Evidence of J-Transformation of X-rays 1719.
- Kidner, C. A. sh. Dushman, S. 1214.
- Kiebitz, F. Drahtlose Telegraphie mit kurzen Wellen 856.
- Erfahrungen bei der Herstellung kurzer Wellen 918.
- Kienle, H. Absolute Helligkeit der Plejadensterne 765.
- Hugo von Seeliger 1241.
- und Bruggencate, P. ten. Absolute Helligkeit der Plejadensterne 17.
- Kiess, C. C. Series regularities in the spark spectrum of nitrogen 136.

- ess, C. C. Analysis of the Arc and Spark Spectra of Chromium 993.
Series in the arc spectrum of nitrogen 1624.
sh. Meggers, W. F. 404.
- mball, Jr., A. L. Internal Friction as a Cause of Shaft Whirling 1022.
Internal friction in solids apparently independent of strain velocity 1501.
Photoelasticity and its Relation to Gear Wheels 1541.
Photoelasticity and Its Application to Gear Wheels 1541.
and Lovell, D. E. Variation of Young's modulus with temperature 662.
- mura, Masamichi. Classification of Enhanced Lines of Various Elements. Spectra of Intermittent Arc Shunted by a Condenser 1392.
and Nakamura, Gisaburo. Secondary Spectrum of Hydrogen under Various Excitations 134.
— Cathode spectra of metals and their salts 865.
— Cathode spectra of metals 866.
— Classification of Enhanced Lines of Various Elements 1392.
- ndt, Herbert. Festigkeit, Deformation und Rekristallisation von Steinsalz 515.
- ing, Arthur S. Electric furnace spectra of vanadium and chromium in the ultra-violet 992.
Characteristics of the spectrum of the high-current arc 992.
Widening phenomena of spectrum lines as related to temperature classification and energy levels 1312.
J. F. and Smedley, S. P. Vaporization of liquid mixtures 487.
- ingdon, K. H. Electron emission from adsorbed films on tungsten 852.
Comparison of thermal electron emission from a pool of cesium and from adsorbed films 1526.
Mechanism for thermal electron emission 1527.
sh. Langmuir, Irving 1214.
- ingslake, R. Nephelometer 1705.
sh. Martin, L. C. 340.
- innard, I. F. sh. Spooner, T. 224.
and Faus, H. T. Temperature Errors in Induction Watthour Meters 1368.
- irchhoff, Gustav 937, 1009.
Peter. Bestimmung der Dampfdruckkurven von festen und flüssigen Stoffen mit sehr niedrigen Dampfdrucken 486.
- Kirchner, Fritz. Strukturuntersuchungen mit Röntgenstrahlen 441.
— Glimmentladung bei schnell wechselndem Feld 1519.
- Kirkpatrick, Paul. Method for mapping magnetic vector fields 915.
- Kirsch, Gerhard. Vorgang bei der „Atomzertrümmerung“ durch α -Strahlen 1494.
— sh. Pettersson, H. 687.
— und — Atomzertrümmerung durch α -Strahlen 770.
— — Reflexion von α -Teilchen an Atomkernen 1573.
- Kirsten, Herbert und Schiller, Ludwig. Theorie und Praxis des Englerschen Viskosimeters 1355.
- Kleeman, R. D. Relation between the surface tension and relative density of a liquid 953.
— Thermodynamical equations determining the distribution of the constituents of a mixture between its phases 1002.
- Klein, A. L. Secondary emission from a nickel surface due to positive ion bombardment 1436, 1526.
—, Felix 1337, 1594.
—, G. und Aichholzer, W. Härtebiegeprobe als Chargenkontrolle in der Edeltahlerzeugung 370.
—, M. Ermüdung von Hochspannungskabeln 716.
—, O. Molecular rotation 1394.
— Simultaneous action on a hydrogen atom of crossed homogeneous electric and magnetic fields 1510.
- Kleitman, N. et Piéron, H. Vitesse d'établissement de la sensation lumineuse 1326.
- Klemensiewicz, Z. Leitvermögen der Chloride in geschmolzenem Antimonchlorür und Theorie von Ghosh 697.
- Klemm, Wilhelm sh. Biltz, Wilhelm 34.
- Klemperer, W. Luftwiderstandsuntersuchungen an Automobil-Modellen 1197.
- Klempt, P. sh. Fricke, H. 841.
- Klingstedt, F. W. Ultraviolette Absorptionsspektren einiger Mono- und Biderivate des Benzols 728.
— sh. Castille, Armand 142.
- Kloppers, R. K. sh. Hertz, G. 701.
- Klopsteg, Paul E. Ring method of measuring surface tension 499.
— sh. Stannard, W. H. 444.
— and — Control of temperature and other physical quantities 242.

- Knauss, Harold P. Modifications of Lichtenberg figures by suspended electrodes 1212.
- Knehans, K. sh. Sauerwald, F. 610.
- Kneissler-Maixdorf, L. Bewegung von Induktionslinien und Maxwell'sche Theorie 219.
- Induktion und Kraftangriff in Nuten 225.
- Ermittlung induzierter elektrischer Felder 855.
- Elektrische Induktion in Nuten 1600.
- Knibbs, N. V. S. Gas Film Theory of Overvoltage 328.
- Knipp, Chas. T. and Hall, J. L. Electrical Properties of Illium 392.
- and Sowers, N. E. Formation of alpha-ray tracks by simple means 754.
- Knobel, Max. Commutator measurements on polarized electrodes 1034.
- Effect of pressure on overvoltage 1039.
- Knudsen, V. O. Interfering effect of tones and noise upon the quality of speech in an auditorium 1269.
- Kobayashi, K. sh. Nukiyama, H. 627.
- Kober, J. Stegbeanspruchung hoher Biegungsträger 1569.
- Koch, H. Darstellung elektrischer Oszillationen 82.
- , Karl Richard von 357.
- , Lisel sh. Masing, Georg 1154.
- , Peter Paul und Kreiss, Bruno. Massenänderung von Silberhalogeniden bei intensiver Belichtung 1129.
- , W. sh. Mund, W. 1109.
- Köhler, A. Prüfung der Lichtbrechung von Flüssigkeiten für homogene Immersion und Mikroskopierlampe für Natriumlicht 153.
- Koehler, W. A. and Mathews, J. H. Heat of Wetting of Lead Sulfate 156.
- König, W. Untersuchungen an Scheiben, die im Luftstrom rotieren 1486.
- , gemeinsam mit Faber. Hydrodynamische Demonstrationsversuche 1474.
- , Walter. Depolarisation des Lichtes durch Suspensionen kristalliner und nichtkristalliner Teilchen 401.
- Künstliche Doppelbrechung durch Temperaturgleichheit 988.
- Koenigsberger, J. Studium des Faltungsvorganges in der Natur 95.
- sh. Hungerer, E. 889.
- und Hecker, O. Beobachtung des vertikalen Erdstromes an einem Berge und in der Ebene 1087.
- Koerber, F. Gesichtstäuschung 941.
- Körber, F. Einfluß der Temperatur auf die Festigkeitseigenschaften von Stahlguß 371.
- Verformen und Rekristallisieren 611.
- Zusammenhang zwischen Kerbzähigkeit und Gleitebenenbildung 1191.
- Nachwirkungserscheinungen an kaltgereckten Metallen 1655.
- und Köster, Werner. Körnigere Zementit 201.
- und Rohland, Walter. Elastisches Verhalten kaltgereckten Stahls 175.
- — Einfluß von Legierungszusätzen und Temperaturänderungen auf die Verfestigung von Metallen 175.
- und Simonsen, Ivar Bull. Dynamische Prüfung des Stahls bei höheren Temperaturen 175.
- Koernicke, Erich. Bestimmung der Dissoziationswärme von Quecksilbermolekülen aus den Bandenspektren des Quecksilberdampfes 1640.
- Koerts, A. Methoden voor het elimineren van lichtstoringen 280.
- Köster, Werner sh. Körber, Friedrich 201.
- Köstermann, Erich sh. Grimm, H. G. 377.
- Kösters, W. Entwicklung des metrischen Systems 364.
- Kohlrausch, Arnt. Helligkeitsmessung ungleicher Farben 153.
- Kohlweiler, Emil. Atombau und chemische Eigenschaften 261.
- Kohn, H. und Guckel, M. Dampfdruckbestimmungen des Kohlenstoffs 1065.
- Kolhörster, W. Durchdringende Strahlung in der Atmosphäre 216.
- Experimentelle Grundlagen der Messung der durchdringenden Strahlung 217.
- Fadenelektrometer 615.
- Messungen der durchdringenden Strahlung am Jungfrauoch 1162.
- Kolkmeijer, N. H., Bijvoet, J. M. and Karssen, A. Crystal Structure of Mercuric Sulphide 261, 1198.
- Koller, Lewis R. Electron emission from Wehnelt cathods 1041.
- Electron Emission from Oxide Coated Filaments 1215.
- Kolossoff, C. Torsion des prisme ayant pour base un triangle rectangle 172.
- Kolossowsky, Nicolas de. Chaleur de dissolution de la glycérine 113.

- lossowsky, Nicolas de. Chaleurs de dissolution du chlorure de baryum dans les solutions aqueuses d'alcool 1135.
- Conséquences de la théorie cinétique des gaz 1181.
- Entropie des gaz parfaits à la température du zéro absolu 1327.
- Théorie de la chaleur spécifique des solutions 1330.
- et Kraeff, A. Chaleurs de dissolution des phénols dans l'eau 1135.
- lthoff, I. M. Normalpotential von Silber 204.
- Adsorption of electrolytes on charcoal 1085.
- ondratjeff, V. Ionisation von Salzdämpfen 1216.
- roning, G. Nichtstationäre Strömungen an Tragflügeln 1568.
- oopman, L. J. sh. Hoed, D. den 1455.
- opezynski, Theodor. Lösung von Wechselstromaufgaben durch eine kombinierte rechnerisch-graphische Methode 1168.
- opeliowitch, J. Vereinfachte harmonische Analyse periodischer Kurven 1582.
- ppf, A. Weiterentwicklung der Weltgeometrie 4.
- Absorption im Weltenraum 16.
- Déviation des rayons lumineux au voisinage du Soleil et théorie de la relativité 166.
- oppes, J. Ondes électromagnétiques très courtes 1702.
- opsch, H. J. Gustav. Repairing Micrometers 1242.
- ordysch, L. Epstein-Sommerfeldsche Quantenregel 1346.
- oref, F. Entfestigung verfestigter Wolframkristalle 1503.
- orn, A. Telegraphische Übertragung von Zeichnungen und Photographien 547.
- Forze d'attrazione e di repulsione negli atomi 962.
- Entwicklung der Bildtelegraphie 1288.
- ossel, W. Scheinbare selektive Reflexion von Röntgenstrahlen an Kristallen 232.
- Erscheinungen an der Kathode selbständiger Gasentladungen 268.
- Valenzkräfte und Röntgenspektren 1498.
- Kossowsky, A. sh. Beyfuss, E. 301.
- Kostko, J. K. Self-Excited synchronous motors 1534.
- Kottler, Friedrich. Theorie der Beugung an schwarzen Schirmen 553, 556.
- Elektromagnetische Theorie der Beugung an schwarzen Schirmen 554.
- Critique historique sur la théorie de la relativité 593.
- Kouwenhoven, W. B. Quadrant Electrometer 1678.
- Kowalski, J. de Wierusz and Onnes, H. Kamerlingh. Phosphorescence at the lowest temperatures 737.
- Kozisek, J. Drehstrom-Erregerschmaschine mit Fremderregung 858.
- Kôzu, S. Thermal Expansion of Quartz and Adularia 935.
- Krabbe, E. sh. Hertrich, H. 187.
- Kraeff, A. sh. Kolossowsky, N. de 1135.
- Kraemer, Elmer O. Second Isoelectric Point of Gelatin 1155.
- Krall, Giulio. Teoria dello spostamento delle linee spettrali 1187.
- Velocità della luce nei campi di forza 1616.
- Kralovec, John G. Permeability of magnetite at radio frequencies 47.
- Kramers, A. H. Absorption af Røntgenstråler 289.
- H. A. Chemische Eigenschaften der Atome nach der Bohrschen Theorie 422.
- Quantum Theory of Dispersion 1415.
- sh. Bohr, N. 493.
- und Holst, Helge. Das Atom und die Bohrsche Theorie seines Baues 961.
- Krapp, Karl. Grenzen der voreilenden Belastung von Turbo-Synchrongeneratoren 1168.
- Krasnikow, A. sh. Seljakow, N. 1718.
- Kratzer, A. Numerierung der Linien von Bandenserien 231.
- Molekulareigenschaften und Bandenspektren 422.
- Kraus, Oskar. Offene Briefe an Albert Einstein und Max v. Laue 1414.
- Krauss, Kurt. Kommutierungscharakteristiken des Einphasenkollektormotors 335.
- Kreiss, Bruno. Bromabscheidung beim Belichten von Bromsilber 149.
- Massenabnahme bindemittelfreier Bromsilberkörner bei intensiver Belichtung 1548.
- sh. Koch, Peter Paul 1129.
- Kreitmeyer, Eduard. Graphische Darstellungen auf Grund neuerer physikalischer Werte 746.
- Kretschmann, Erich. Theorie der Supraleitfähigkeit 267.

- Krieger, R. Normung von Stahlguß 1078.
- Kriegesmann, L. Energieverbrauch bei der Ionisation der Luft durch Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge 911.
- sh. Grebe, L. 455.
- Kries, J. v. Stereophotometrisches Verfahren zur Helligkeitsvergleichung ungleichfarbiger Lichter 68.
- sh. Radon, J. 365.
- Krijger, L. P. Sechssphasenschaltung des Quecksilberdampfgleichrichters 337.
- Messung der Blindleistung beim Quecksilberdampfgleichrichter 798.
- Kriloff, A. N. Numerical integration of differential equations 1474.
- Newton's Formula for the Attraction of a Spheroid on a Point of its Axis 1652.
- Krings, W. sh. Tammann, G. 1576.
- Krishnaiyar, N. C. Inertia of a Sphere Vibrating in a Liquid 88.
- Kröger, M. sh. Le Blanc, M. 112.
- Kronig, R. de L. Einseitigkeit der Quantenstrahlung 594.
- Intensität der Mehrfachlinien und ihrer Zeemankomponenten 1321.
- sh. Goudsmit, S. 739.
- Kruchen, C. Filtersicherung 1115.
- Krüger, H. sh. Henglein, Fr. A. 1645.
- , K. und Plendl, H. Aufnahmen von Elektronenrelais-Kennlinien mit der Braunschen Röhre 779.
- Krüse, K. Destillationsversuch mit dem Pulshammer 82.
- Schulversuche zur adiabatischen Zustandsänderung der Gase 942.
- Krüß, Hugo. 1137, 1241.
- Dioptrik der astronomischen Okulare 466.
- Tiefe der Bilder optischer Systeme 1612.
- Krüznauer, Herbert. Theorie des Aufbaues der Spannungswandler 1099.
- Kruppa, Erwin. Misessche Abbildung räumlicher Kräftesysteme 183.
- Kruyt, H. R. and Tendeloo, H. J. C. Size of Invisible Particles in Emulsoid Sols 92.
- Kudar, J. Atomdynamische Deutung der Uhrenhypothese 1344.
- Beweis der „Atomuhr“ mit Hilfe der Hamilton-Jacobischen Theorie 1344.
- Quantentheorie und Rotverschiebung der Spektrallinien 1344.
- Kudar, J. Behandlung des Schwarzschildschen Einkörperproblems im Rahmen der Hamilton-Jacobischen Theorie 1344.
- Gravitationsfeld eines sich bewegenden Massenpunktes und dynamisches Zweikörperproblem in der Einsteinschen Theorie 1344.
- Kudrjawzewa, W. sh. Kusnetzowa, W. 1290.
- Kühl, A. Reduktion von Fernrohrbeobachtungen wegen Kontrastfehlers 55.
- Kühle, J. Fehlerquellen beim Messen der elektrischen Eigenschaften von Kabeln 1370.
- Küpfmüller, K. Einschwingvorgänge in Wellenfiltern 456.
- Küster, A. Göttinger Laboratorium für medizinische Physik 1073.
- Küstner, H. Physikalische Grundlagen der Dosimetrie der Röntgenstrahlung 53.
- Strukturzerfall und Strukturwiederaufbau des Gadolinits im Röntgenlicht 441.
- Das Göttinger Laboratorium für medizinische Physik 1455.
- Kugler, Charles. Wedge System for Measuring Threads 943.
- Kuhlmann, A. sh. Remy, Heinrich 849.
- , C. Herstellung und quantitative Messung modulierter Wellen 711.
- Empfang modulierter Wellen mit dem nicht rückgekoppelten Audion 1223.
- Empfang modulierter Wellen mit dem Schwing-Audion 1382.
- Kujawa, G. v. sh. Stenger, Erich 577.
- Kujirai, T. and Akahira, T. Effect of temperature on the deterioration of fibrous insulating materials 1184.
- Kulebakin, V. S. Messungen von Kapazitäten mittels Kathodenröhren 1368.
- Kulenkampff, H. sh. Joos, G. 330.
- Kulikowa, L. sh. Gudris, N. 410.
- Kunsman, C. H. Thermionic emission from substances containing iron and alkali metal 1527.
- Kunz, J. Determinations of the Magneton 706.
- sh. Tykocinski, J. 1105.
- , Jakob. Demonstration of the Wind in the Corona Discharge 329.
- Applications of functions with multiple periods 881.
- Kunze, W. sh. Loewe, S. 779.
- Kurlbaum, F. Schwingkraftparadoxon 81.

- Kurokawa, K. sh. Kennelly, A. E. 895.
- Kurrlmeyer, B. sh. Lee, F. W. 785.
- Kusnetzow, W. Potentialverteilung in einer Schicht flüssigen Dielektrikums 1290.
- Leitfähigkeit des Toluols 1290.
- und Kudrjawzewa, W. Durchgang metallischer Ionen durch flüssige Dielektrika 1290.
- Leissmann, Albrecht. Konstante σ des Stefan-Boltzmannschen Gesetzes 132.
- Leitzbach, K. Stillstands- und Betriebs-Riemenversuche zur Feststellung der Leistungsgrenzen von Lederriemen 1088.
- Leybiers, H. A. Behaviour of oxygen according to the law of corresponding states 157, 486.
- sh. Onnes, H. Kamerlingh 157, 486.
- wei, C. T. Excitation of the ultra-violet band of ammonia 1547.
- L.**
- Lar, J. J. van. Theorie der starken Elektrolyte und ihre Geschichte 239.
- Tension de la vapeur du carbone solide 1239.
- Flüssigkeitsdichte bei verschiedenen Temperaturen 1265.
- Additivität van kookpunten 1673.
- Dampfspannungs- und Schmelzkurven 1727.
- Larrouste, H. sh. Maurain, Ch. 1019.
- Laby, T. H. Standard barometer 2.
- Lacaze, H. sh. Villey, J. 207.
- Lach, H. et Herszfeld, H. Produits de l'émanation du radium dans l'eau 197.
- Lacoste sh. Rothé 430.
- Ladenburg, Rudolf. Quadratischer elektrischer Effekt an den D-Linien des Natriums in Absorption (inverser Starkeffekt) 65.
- und Reiche, F. Dispersionsgesetz und Bohrsche Atomtheorie 1252.
- Lafay, A. Arborescences dessinées par l'effluve positif 270.
- Réfractomètre de précision pour les liquides 1049.
- Sillage des cylindres tournants 1264.
- Moyen de modifier le sillage 1353.
- Lafay, J. Spectre d'étincelle du mercure dans le rouge extrême 1317.
- affitte, P. Spec roscopie des explosions 176.
- Laffoon, C. M. Short circuits of alternating-current generators 224.
- Lafuma, Henri. Températures correspondantes des corps solides 1236.
- Lagally, M. Spannung und elastische Deformation von unebenen Membranen 185.
- Laing, Mary Evelyn. Formulation of movement in an electrical field 178.
- Lait, R. sh. Sieberg, A. 1019.
- Lamb, H. Early Stages of a Submarine Explosion 87.
- Lambert, P., Déjardin, G. et Chalonge, D. Spectrographie double destiné à l'étude de l'ultra-violet lointain 151.
- Lambertz, A. Demonstration des Photoeffektes mit der Glimmlampe 807.
- Lambrey, Maurice. Spectre de bandes de l'ozone 231.
- Lammeraner, Georg. Graphisches Verfahren zur Bestimmung des Kippmoments der Synchronmaschine 631.
- Lammert, Olive M. sh. Morgan, J. Livingston R. 158.
- Lampa, Anton. Wie erscheint nach der Relativitätstheorie ein bewegter Stab einem ruhenden Beobachter? 251.
- Lampland, C. O. sh. Coblentz, W. W. 812, 1708.
- Lanczos, Kornel. Zum Problem der unendlich schwachen Felder in der Einsteinschen Gravitationstheorie 948.
- Landé, A. Quadratischer Zeemaneffekt 478.
- Zeemaneffekt bei Multipletts höherer Stufe 478.
- Gestrichene und verschobene Spektralsterne 724.
- Versagen der Mechanik in der Quantentheorie 1257.
- Schwierigkeiten in der Quantentheorie des Atombaus 1258.
- Warum hat das System der chemischen Elemente die Periodenlängen 2, 8, 18, 32? 1422.
- Lichtquanten und Kohärenz 1556.
- sh. Back, E. 479.
- Landman, S. Brownsche Bewegung desselben Probekörpers bei verschiedenen Gasdrucken 242.
- Landrieu, Philippe sh. Moureu, Charles 76.
- Landsberg, G. und Predwoditelef, A. Absorption des Lichtes durch Ammoniak 930.
- Lang, H. R. Construction of platinum thermometers 1338.
- , Karl. Messung von Röntgennormalen 995.

- Lang, R. J. Ultra-violet spark-spectra of some of the elements 865.
- Langdon, G. M. Solubility of silver chlorid in true and colloidal solution 179.
- Lange, E. sh. Wüst, J. 747.
- , H. Röntgenspektroskopische Untersuchung einiger Metallegierungen 1027.
- Röntgenapparatur für Kristallpulveruntersuchung 1032.
- Sekundärstrahlung in Elektronenröhren 1688.
- †, Max. Bildlage bei beliebig im Raume stattfindenden ebenen Spiegelungen 398.
- Langerhanss, Erich sh. Schaum, Karl 808.
- Langford, C. H. sh. Troland, L. T. 1180.
- Langmuir, Irving. Scattering of electrons in ionized gases 1522.
- and Kingdon, K. H. Thermionic Effects caused by Vapours of Alkali Metals 1214.
- , Found, C. G. and Dittmer, A. F. Streamer discharge 784.
- Laporte, Otto. Seriensysteme des Sauerstoff-Bogenspektrums 61.
- Theorie der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen auf der Erdkugel 124.
- Gesetzmäßigkeiten im Bogenspektrum des Wolframs 1458.
- Term regularities in the arc spectrum of tungsten 1716.
- und Wentzel, G. Gestrichene und verschobene Spektraltermine 724.
- , M. Courant thermionique dans l'hydrogène sous faible pression 214.
- Lapp, Ch. Hystérésigraphie 122.
- Hystérésigraphie à deux miroirs rectangulaires sur équipages synchrones amortis 1694.
- , C. J. Audiofrequency mechanical alternator 48.
- , Rogers, R. A. and Hopkins, B. S. Search for element number 61 1464.
- Lardy, Guillaume C. Spectres d'absorption ultra-violetes de quelques cétones et de leurs dimères 726, 1123.
- Larmor, Joseph. Why Wireless Electric Rays can bend round the Earth 629.
- Balfour Stewart's Advances in Radiation Theory 937.
- Early formulation by Stokes of the theories of the rotatory polarizations of light 1118.
- Permanence of Substance 1342.
- Larmor, Joseph. Exploded Ether 1342.
- LaRosa, M. Principio balistico sulle velocità della luce 166.
- Prove astronomiche contrarie alla relatività 166.
- Conducibilità e potere termoelettrico nel campo magnetico 208.
- Ballistisches Prinzip in der Fortpflanzung des Lichtes 250.
- Fenomeno Doppler e principio balistico sulla velocità della luce 593.
- Ballistic Theory of Light and Michelson-Morley Experiment 983.
- Larose, P. sh. Johnson, F. M. G. 763.
- Larsson, A. sh. Siegbahn, Mann 1462.
- , Siegbahn, M. und Waller, Experimenteller Nachweis der Brechung von Röntgenstrahlen 145.
- — — Refraction of x-rays 1456.
- Lartigue, Alfred. Coordination des propriétés thermodynamiques de l'eau 238.
- Lasareff. Theorie des Sehens 1407.
- , P. Équation fondamentale de cinétique photochimique 148.
- Théorie ionique de la vision périphérique 480.
- Laski, G. Massenschwingungsspektrum von NaClO_3 und NaBrO_3 146.
- László, Franz. Auswertung der Kernschlagbiegeprobe 1015.
- Lassé, R. sh. Roth, W. A. 485.
- Lassen, Hans. Überspannungen Stromkreisen mit Quecksilberdampfgleichrichter 48.
- Lassieur, A. Dispositif d'électrolyse par potentiels gradués 783.
- Lasswitz, E. Bemessung der Wellen elektrischer Maschinen 631.
- László, Henry de sh. Henri, Victor 140, 288.
- Lattès, J. S. Méthode d'analyse par absorption des rayonnements radioactifs 1376.
- Lau, Ernst. Stereoskopisches Sehen 1327.
- sh. Gehrecke, E. 62, 1313.
- sh. Janicki, L. 62.
- Laubengayer, A. W. sh. Coren Robert B. 935.
- sh. Dennis, L. M. 1581.
- Lauck, August. Überfall über Wehr 1351.
- Laue, M. v. Schottkys Gleichgewichtssätze für die elektrisch aufgebauten Materie 314.
- Verzögerungszeiten bei der Funkentladung 699.

- ue, M. v. Prinzip der mechanischen Transformierbarkeit (Adiabatenhypothese) 1479.
- ugier, H. sh. Cardot, H. 362.
- unert, A. sh. Peczalski, T. 777.
- urance, Lionel and Wood, H. Oscar. Reflecting polariscope 721.
- urens, Henry and Hamilton, W. F. Sensibility of the eye to differences in wave-length 72.
- urent, Mlle Y. sh. Freundler, P. 1129.
- urie, A. P. Suggestions for a magnetic theory of valency 683.
- avaud, M. D. Sensaud de. Régulation gyroscopique de la transmission automatique 189.
- aville, G. Propagation d'ondes électromagnétiques entretenues le long de fils parallèles 223.
- Propagation des ondes électromagnétiques le long des fils 1450.
- sh. Gutton, C. 1283.
- awrence, Ernest. Photo-electric effect in potassium vapor as a function of the light frequency and intensity 1052.
- Photo-electric effect in potassium vapor 1176.
- awson, Robert W. Anomalous Emission of α -Particles from Polonium 607.
- ax, E. and Pirani, M. Lichtstrahlung und Gesamtstrahlung des Wolframs 58.
- Begriff der Strahlungsgüte 1234.
- und Runge, I. Einfluß der Strahlungsschwärzung auf die Lichtausbeute bei Lichtkörpern aus Wendeldraht 1636.
- ay, J. T. sh. Bazzoni, C. B. 1465, 1721.
- azzarino, Orazio. Moto dei giroscopi asimmetrici pesanti 1076.
- ea, Frederick Measham sh. Carter, Sydney Raymond 1034.
- e Bel, J. H. Variations de la chaleur dégagée par divers échantillons de bromure de radium 316.
- e Blanc, M. 1137.
- und Kröger, M. Wanderung der Ionen in festen Elektrolyten 112.
- und Rössler, A. Auflösungsvorgang bei Mischkristallen von (Na, Ag) Cl und Tammannsches n/8-Mol-Gesetz 1026.
- ecat, Maurice. Bibliographie de la relativité 161.
- e Chatelier, Henry. Viscosité du verre 177.
- Le Chatelier, Henry. Allotropie du verre 486.
- Viscosité et l'allotropie du verre 824.
- Détermination de la force théorique et du covolume des explosifs 828.
- Lecomte, Jean. Spectres d'absorption infrarouges des corps organiques 139, 930.
- Spectres d'absorption infrarouges des aldéhydes et des cétones 1401.
- Lecornu, L. Déformation d'une enveloppe sphérique 888.
- Système tétraédrique 888.
- Déformation tétraédrique 889.
- Ledig, W. sh. Loebe, W. W. 1573.
- Leduc, A. Chaleurs spécifiques des gaz et vitesse du son. Cas de l'air 483.
- sh. Aston, F. W. 1273.
- Lee, Everett S. Electrical Output of Large Turbo-Generators During Water-Rate Tests 1453.
- , F. W. sh. Weber, C. A. M. 714.
- and Kurrelmeyer, B. Direct-current corona in various gases 785.
- , H. W. Taylor-Hobson F/2 anastigmat 801.
- Lees, Charles H. Inductively Coupled Low Resistance Circuits 1377.
- , S. Model to illustrate Elastic Hysteresis 1655.
- Legendre, R. sh. Cardot, H. 362.
- Lehmann, Ernst. Mikroskopzeichenprisma 1323.
- , K. A. Kruppsches Passungs-Fühlergerät 1476.
- , W. Auffindung des Spannungsnulldpunktes bei Drehstrom-Sternschaltung 336.
- Lehr, Ernst. Nebenschwingungen am freischwingenden Plansichter 1665.
- Leifson, S. W. sh. Hopfield, J. J. 1312.
- Leinberg, Yrjö E. G. sh. Jäämaa, Ossian 390.
- Leiss, C. Beobachtung der Interferenzfiguren im konvergenten Licht durch das Mikroskop 859.
- , Carl. Monochromator für 200 $\mu\mu$ bis 750 $\mu\mu$ 56.
- Theodolit-Goniometer 859.
- Spektralapparat, Monochromator und Quarzspektrograph mit gekreuzten Prismen 860.
- Monochromator mit Vorzerleger, für das Gebiet von 200 $m\mu$ bis 2 μ 1724.
- Monochromatoren mit Vorzerleger für das sichtbare und das U.-V.-Gebiet 1724.

- Leistner, K. und Möbius, W. Nachweis stehender Lichtwellen als Vorlesungsversuch 3.
- Leiter, S. B. Microscope illumination by means of quartz rod 1636.
- Leithäuser, G. sh. Giebe, E. 794.
- Leitner, F. Primärkristallite in Chrom-Nickel-Stählen 1675.
- Lejay, P. Électromètre à lampe triode 319.
- Emploi des lampes à plusieurs électrodes en électrométrie 319.
- Lejeune, G. sh. Marie, C. 967, 1104.
- Lemay, P. sh. Maubert, A. 1363.
- Lémeray. Conditions générales auxquelles doit satisfaire une théorie de l'univers conforme à la relativité générale 167.
- Lemon, Harvey B. Comet tail spectrum and Deslandres' first negative group 871.
- Relations between certain comet tails spectra and the first negative Deslandres' group 1394.
- Spark Spectrum of Tungsten in a Helium Vacuum Arc 1620.
- and Blackburn, Charles M. Three dimensional method of representing quantum transitions in band spectra 1628.
- Le Morvan, C. sh. Nordmann, Charles 1340.
- Lenard, P. und Schmidt, F. Tätigkeitsbericht des Radiologischen Instituts Heidelberg 817.
- Lenouvel, L. Détermination et mesure des aberrations des systèmes optiques 227.
- Lenz, Herbert. Hall-Effekt des lichtelektrischen Primärstromes bei isolierenden Kristallen 112.
- Durchgang von Elektronen durch lichtelektrisch empfindliche Kristalle 1722.
- , W. Bewegungsverlauf und Quantenzustände der gestörten Keplerbewegung 303.
- Korrespondenzmäßige Betrachtungen 303.
- Leonhardt, Johannes. Deutung der Lauediagramme deformierter Kristalle 774.
- Leontiew, K. Spektralverteilung der Empfindlichkeit eines photogalvanischen Elements 1321.
- Leontiewa, A. Entladungspotentiale für schnelle elektrische Schwingungen 1111.
- Lepape, A. sh. Cabannes, J. 399.
- Lepape, Adolphe. Recherche de l'émanation du thorium dans les sources thermales 902.
- Radioactivité de quelques sources froides 1672.
- Lepaute, Henry. Stroboscope utilisant l'éclairage d'une lampe au néon 1493.
- Le Petit, R. sh. Barbaud, A. 1272.
- Le Roux. Coefficient de viscosité de l'eau en valeur absolue 1195.
- Lesch, Th. P. Einfluß der inneren Dämpfung auf die Festigkeit gegenüber Stößen 677.
- Leven, C. Absorption von Metallen dämpfen in kondensierten Emulsionen unter Wasser 929.
- Levi, G. R. Struttura cristallina di piombo e del tallio 21.
- Kristallgitter des Manganoxys 441, 1279.
- Kristallographische Identität der beiden Formen von Quecksilberoxyd 441, 1279.
- sh. Bruni, G. 1281.
- , M. Charakteristische Röntgenstrahlen der leichten Elemente 646.
- Levi-Civita, Tullio. Calcolo differenziale assoluto 882.
- Lewin, S. sh. Barkhausen, H. 53.
- Lewis, George. Sensitive Radio Frequency Relay 630.
- , Gilbert N. Magnetism of oxygen and molecule O_2 276.
- , Herbert P. and Peters, C. Ruling Line Standards 1012.
- Lewschin, W. L. Abhängigkeit der Oberflächenspannung von der Dichte und Temperatur 308, 668.
- Polarisierte Fluoreszenz und Phosphoreszenz der Farbstofflösungen 1175.
- Liana, François. Transparence des verres dans l'infrarouge 1542.
- Lichte, H. Prüfung von Telephon 712.
- Lichtenecker, K. Temperatur-Wechselstands-Funktion metallischer Leiter 617.
- Analogie im Verhalten leitender und nichtleitender Mischkörper 847, 1617.
- Grundschnung des an einem End festgeklebten Stabes 939.
- Lichtenstein, Leon. Figur des Himmelskörper 16.
- Liebethal, Emil. Abhängigkeit der Hefenlampe vom Luftdruck 11301.
- Liebreich, E. Verwendung von chromten Kathoden bei der elektrolytischen Darstellung der Chlorate 2

- ebreich, E. und Wiederholt, W. Passivitätserscheinungen und kathodische Überspannung 115.
- , E. Stromspannungskurven von Nickel und Aluminium 1039.
- ebster, H. und Schiller, L. Fallbewegung von Kugeln in zäher Flüssigkeit 666.
- empt, J. A. M. v. Schmelzpunkt des Graphits 246.
- Toestandsdiagramm van koolstof 1065.
- Elektrolytische Abscheidung des Wolframs 1291.
- sh. Geiss, W. 198, 1094, 1279, 1588.
- iénard, A. Equilibre et déformation de systèmes de conducteurs traversés par des courants et de corps magnétiques sans hystérésis 1449, 1701.
- iesegang, F. Paul. Anwendung des Lichtbildes im Wandel der Zeiten 490.
- Erfindgeschichte des Lebensrades 490.
- Erfindung des Kalklichtes 1185.
- R. Ed. Geschwindigkeit der Wasserstoffionen in Gelen unter Stromwirkung 309.
- ifschitz, J. Volta-Luminescence 289.
- ilienthal, Gustav. Biotechnik des Fliegens 604.
- inckh, H. E. sh. Vieweg, R. 1285.
- ind, S. C. und Bardwell, D. C. Chemical effect of recoil atoms 103.
- Coloring and thermophosphorescence produced in transparent minerals and gems by radium radiation 646.
- Mercury and Ionized Helium 1274.
- indau, P. Bau der zweiten positiven Gruppe der Stickstoffbanden 61, 558.
- indberg, R. sh. Wenner, F. 392.
- inde, E. Leitfähigkeit wässriger Überchlorsäure 114.
- indemann, F. A. Temperature Coefficient of the Mobility of Ions in Liquids 33.
- und Dobson, G. M. B. Theory of Meteors, and Density and Temperature of the Outer Atmosphere to which it Leads 431.
- indh, Axel E. K-Röntgenabsorptionsspektren der Elemente Kalium und Calcium 732.
- und Lundquist, Oswald. Struktur der $K\beta_1$ -Linie des Schwefels 731.
- Struktur der $K\beta_1$ -Linie der Elemente Schwefel und Phosphor 1463.
- $K\beta_1$ -Linie des Chlors 1464.
- Lindman, Karl F. Sambandet mellan pyro- och piezoelektriciteten hos turmalin 28.
- Durch ein dreidimensionales Resonatorenssystem erzeugte Interferenz der elektromagnetischen Wellen 46.
- Methode und Apparat zur Untersuchung der Gleitreibung 375.
- Herstellung doppelt brechender Körper aus kugelförmigen leitenden Bestandteilen 401.
- Om en av en asymmetriskt tetraedrisk och av en spiralförmig molekylmodell alstrad vridning av de elektromagnetiska vågornas polarisationsplan 473.
- Lindow, M. Kreisfall im Problem der $3 + 1$ Körper 425.
- , W. sh. Seeliger, R. 1464.
- Lindsay, George A. sh. Chamberlain, Katherine 1460.
- , R. B. Quantum number relations in series spectra 950, 1711.
- Linhard, A. sh. Hönigschmid, O. 1668.
- Linke, G. Kohlenstoffschnellbestimmung im Stahl durch elektrische Widerstandsmessung 200.
- Liouville sh. Gossot 97, 1197.
- Little, E. M. Ionization by ultra-critical frequencies 1052.
- , G. J. S. sh. Beer, C. A. 1599.
- , N. C. Limit of regeneration 1532.
- Liveing, G. D. 937.
- Livens, G. H. Ganssche Theorie des Dia-, Para- und Metamagnetismus 538.
- Liwschitz, M. Kurzschlußläufermotoren mit veränderlichem Läufer-scheinwiderstand 1385.
- Anlauf- und Bremsvorgang bei Asynchronmotoren mit Wirbelstromläufer 1168.
- Llarena, I. Gómez de. Isoseistenkarte des mitteldeutschen Erdbebens vom 6. März 1872 1422.
- Lockrow, L. L. Low voltage arc in oxygen 789.
- Lockyer, William J. S. Apparatus for Broadening Spectra 1170.
- Lode, W. Einfluß der mittleren Hauptspannung auf die Fließgrenze 1502.
- Lodge, Oliver. Study of Explosions 97.
- Ether, Light and Matter 193.
- Oliver Heaviside 585, 753.
- Philosopher on Relativity 946.
- Matter and Energy 946.
- Ether and Matter and Relativity 1342.
- Exaggerated Resonance 1655.

- Loeb, Leonard B. Unabhängigkeit der Ionenbeweglichkeit von der Natur des Gases 35.
- Mobility of electrons in pure nitrogen 35.
- Mobilities of electrons in hydrogen 35.
- Motions of Electrons in Gases and Formation of Negative Ions in Air 1435.
- sh. Marsh, H. E. 1614.
- Loebe, W. W. und Ledig, W. Methode zur Bestimmung des Edeldgasgehaltes von Gasgemischen 1573.
- Löwe, F. Vergessene Methode der quantitativen Spektralanalyse 1061.
- Loewe, S. und Kunze, W. Röhrenohmmeter 779.
- Loewenherz, A. Lichtquelle für optische Versuche 360.
- Loewinson-Lessing, F. et Mitkevitch, V. Aimantation permanente naturelle et artificielle des roches 1443.
- Lohr, E. Gustav Jaumann 585.
- Wärmestrahlung und Kontinuitätstheorie 1001.
- Differentialform des Entropieprinzips 1002.
- Loisel, P. Radioactivité des granites de Guérat 103.
- Lombard, Victor. Perméabilité du nickel à l'hydrogène 256.
- Long, F. A. sh. Whiddington, R. 1009.
- , M. B. sh. Hamilton, B. P. 1299.
- Longchambon, Louis. Dispersion rotatoire cristalline 132.
- Lony, G. Schülerübungsversuche 360.
- Loosli, H. Zerfall des Quecksilberatoms 20.
- Lorentz, H. A. Motion of electricity in a spherical shell placed in a magnetic field 327.
- Proof of a theorem due to Heaviside 1678.
- Lorenz, E. und Rajewsky, B. Qualifizierung von Röntgenstrahlen 636.
- , R. Nernstsche Ableitung der Clausius-Clapeyronschen Gleichung 412.
- Gesetze der idealen Gase und die Thermodynamik 1062.
- und Herz, W. Siedepunktverhältnisse bei geschmolzenen Salzen 581.
- Beziehung zwischen Nullpunktsvolum und kritischer Temperatur 811.
- Dampfdruckkurven von Salzen 1006.
- Freiraumzahlen 1236.
- Molvolume von Salzen beim Schmelzpunkte 1646.
- Lorenz, R. und Voigt, Albert. Leitvermögen des Kalium- und Natriumchlorids in wässriger Lösung und Theorie des Leitvermögens 1685.
- und Wiedbrauck, E. Einfluß der Temperatur auf die Entgasung eines Adsorbers 670.
- Adsorptionsgleichgewichte bei Anwesenheit zweier Gase 1018.
- Loria, Stanislaw. Indirectly excited fluorescence spectra 1319.
- Lossen, F. Projektionsapparat 1303.
- Lotka, A. J. Probability-increase in shuffling, and asymmetry of time 252.
- Validity of the principle of Le Chatelier 482.
- Lottermoser, A. und Grützner, F. Martin. Vorgänge im Bleisammler 383.
- Lowe, P. Excitation of hydrogen spectrum by electron impact 1721.
- und Rose, D. C. Intensitäten im Argonspektrum 475.
- Lowell, D. E. sh. Kimball, Jr., A. L. 662.
- Lowery, H. Pole Lines occurring in the Interrupted Arc Spectra of Silver, Gold and Copper 567.
- Broadening of Lines in Arc Spectra and Stark Effect 1320.
- Lowry, H. H. and Morgan, S. O. Vapor pressures of rochelle salt, the hydrates of sodium and potassium tartrates and their saturated solutions 487.
- , T. Martin. Electronic Theory of Valency. IV. Origin of Acidity 100, 683.
- sh. French, Helen Somersby 729.
- et Austin, Percy Corlett. Origine des anomalies de la dispersion rotatoire de l'acide tartrique 131.
- and Cutter, John Outram. Rotatory Dispersive Power of Organic Compounds 1387.
- and French, Helen Somersby. Absorption Spectra of Camphor, Benzylidenecamphor, and Camphorquinone 570.
- and Richards, Evan Matthew. Rotatory dispersion of camphorquinone and of sucrose 474.
- Loyarte, Ramón G. sh. Gans-Richard 1355.
- Lub, W. A. und Zeeman, P. Phasesprong in het brandpunt 284.
- Lucas, R. Pyroélectricité de deux dérivés du camphre 780.
- Piézoélectricité et dissymétrie moléculaire 1093.

- Lucas, R. Moments magnétiques de rotation et orientation moléculaire magnétique 537.
- Mehsinger, F. Wirkungsweise des Siliciumcarbiddetektors 46.
- Méion, R. et Brichaux, A. Expériences entreprises par Ernest Solvay sur l'unité fondamentale de la matière et de l'énergie 489.
- Mücke, F. sh. Hanemann, H. 1201.
- Mücke, P. Verstreckung und nomographische Ordnung 163.
- Flächenschieber oder zweidimensionale ebene Rechenschieber 1337.
- Muckiesh, M. and Moss, F. K. Effect on visual acuity of shortening the spectrum at the blue end 1326.
- Mudendorff, H. Spektralphotometrische Untersuchungen über die Sonnenkorona 1323.
- Müldewig, P. Hochaktive Radiumemanationspräparate für therapeutische Bestrahlungen 687.
- Emanationsgehalt der Quellen in den radioaktiven Quellgebieten 623.
- Müllam, E. B. Budde Effect in Bromine 578.
- sh. West, W. 1723.
- and — Ultra-Violet Emission Spectra of the Halogens 347.
- Müldewig, P. Bedeutung der Elastizitätsgrenze, Bruchdehnung und Kerbzähigkeit für den Konstrukteur 8.
- Kristallgitter und Härtung 834.
- and Scheu, R. Vergleichende Zug-, Druck-, Dreh- und Walzversuche 663.
- Mübeck, Gustav. Stoß zwischen zwei mit konstanten Geschwindigkeiten geradlinig bewegten Körpern 1347.
- Müldemann, Karl. Genauigkeitsleistung von Theodoliten 420.
- Genauigkeit von Einwägungen 589.
- Mühr, Wilhelm. Einfluß von Erdrückströmen auf lange Leitungen 1701.
- Müppo-Cramer. Geschichte und Theorie des latenten Bildes 577.
- Zur Kenntnis des Reifungsprozesses 577, 1179.
- Studien über die Solarisation 649.
- Geschichte und Theorie des latenten Bildes 1468.
- Latenter Schleier 1468.
- Mütgemeier, Friedrich. Bewegung der Hauptträgheitsachsen des allgemeinen kräftefreien Kreisels 888.
- Müthy, W. P. sh. Hagenbach, A. 1237.
- Luke, George E. Cooling of Electric Machines 1300.
- Lukirsky, P., Ščukareff, S. and Trapeznikoff, Frl. O. Elektrolyse der Kristalle 847.
- Lummer †, Otto 1241.
- Lunde, Gulbrand. Kristallstruktur von Thalliumchlorür und Thalliumbromür 1501.
- Lundmark, Knut. Determination of the Curvature of Space-Time in de Sitter's World 592.
- Lundquist, Osvald sh. Lindh, Axel E. 731, 1463, 1464.
- Lunelund, Harald. Durch Druck und Zug bewirkte elastische Deformation von Hohlzylindern und Hohlprismen 7.
- Intensitetsförhållandena hos vävetts serielinjer vid Stark-effekter 235.
- Lunn, A. C. Relativity, quantum phenomena, and kinematic geometry of matter and radiation 1249.
- , E. G. sh. Hogness, T. R. 618, 1436, 1673.
- Lunt, Joseph. Spectrum of Germanium 926.
- Large line-displacements in the spectra of germanium and chlorine under different conditions of temperature 927.
- Lutz, Paul. Tonbildung in Lippenpfeifen 310.
- Luyten, Willem J. Statistical consequences of the luminosity law 256.
- Lyman, Theodore. Photographic plates for the extreme ultra-violet 67.
- Series in the spectra of aluminum and magnesium in the extreme ultra-violet 558.
- and Saunders, F. A. Spectrum of neon in the extreme ultra-violet 1715.
- Lyon, Nikolaus. Elektrische Doppelbrechung von Gasen 235.

M.

- Maag, Ernst und Reihling, Karl. Das Ätherrätsel und seine Lösung 250.
- Maass, E. und Wiederholt, W. Korrosionserscheinungen an Aluminium 835.
- , O. and Hiebert, P. G. Properties of pure hydrogen peroxide. Vapor pressure 1239.
- and Waldbauer, L. J. Specific heats and latent heats of fusion of ice and of organic compounds 484

- McAlister, E. D. Parasitic thermoelectric forces in homogeneous metals due to a changing temperature gradient 1587.
- McAulay, A. L. Recoil of Hydrogen Nuclei from Swift α Particles 219.
Alex. Mechanical Forces indicated by Relativity in an Electromagnetic Field 1509.
- , J. sh. Debye, P. 665.
- McBain, James W. Conception and properties of the electrical double layer 179.
— and Hopkins, D. G. Adhesives and adhesive action 1145.
- McClelland, John Alexander 657.
- MacColl, L. A. Alternating current cable telegraphy 856.
- McCorkle, Paul. Anhyseretic magnetostriiction effects 708.
— Anhyseretic magnetostriictive effects in iron, nickel, and cobalt 1440.
- McCurdy, R. G. sh. Ferris, L. P. 712.
- , W. H. Refractive index of an excited gas 1304.
— Striated Discharge in Mercury Vapour 1435.
— sh. Foulke, T. E. 38.
- , Turner, Louis A. and Compton, K. T. Excited atoms in the striated glow discharge in mercury vapor 37.
- Macelwane, James B. Corralitos earthquake 766.
— Interior of the earth 766.
— Evidence for a sharply bounded and very rigid core in the earth 1146.
- MacInnes, D. A. Transference numbers of solutions of mixed chlorides 1293.
— sh. Hainsworth, W. R. 383.
— sh. Smith, Edgar R. 115.
— and Brighton, T. B. Moving-Boundary Method for Determining Transference Numbers 1104.
- MacIntire, H. J. Heat transfer in cast iron radiator sections for ammonia 1408.
— Tests on a Rotary Ammonia Compressor 1471.
- McIntyre, Glemm H. sh. Germann, Albert F. O. 1334.
- Mack, jr., E. sh. Havighurst, R. J. 1029.
— sh. Dundon, Merle L. 90.
- MacKay, Thomas C. Hall effect in silicon-iron alloys 210.
- McKeehan, L. W. Theory of ferromagnetism 271, 1693.
— Effect of transverse joints on the magnetic induction in nickel 1696.
— sh. Arnold, H. D. 392.
- McKeehan, L. W. sh. Buckley, O. E. 1697.
— and Cioffi, P. P. Demagnetization and hysteresis loops 708.
- McLaughlin, H. M. sh. Harkins William D. 1562, 1657.
— with Brown, F. E. Automatic mercury pump 942.
- McLay, A. B. sh. McLennan, J. C. 560.
- McLennan, J. C. Luminescence of Solid Nitrogen and Argon 998.
— Auroral Green Line 1124, 1620.
— und Shaver, W. W. Serienspektren des ultraviolette und infraroten Spektrums des Siliciums 560.
— and Shrum, G. M. Luminescence of Nitrogen, Argon, and other Condensed Gases at very Low Temperatures 559.
— — Sekundäres Spektrum von Wasserstoff bei sehr tiefen Temperaturen 640.
- , Young, J. F. T. und McLay, A. B. Absorptions- und Serienspektren des Zinns 560.
— — Absorptions- und Serienspektren des Bleis 560.
- McMinn, Jean sh. Rosenhain Walter 1506.
- Macnaughton, A. I. Insulating paper 630.
- McTaggart, H. A. Eigenschaft sehr kleiner Gasblasen in Wasser 500.
- McVicker, William Hamilton Marsh, Joseph Kenneth and Stewart, Alfred Walter. Emission spectra of organic compounds 570.
— — — Tesla-luminescence Spectra 570.
- Madelung, E. Verwendung der Vektoren und Tensoranalysis in der Theorie des Kreisels 660.
— Messung elektrostatischer Potentiale mit der Elektronenröhre 1365.
— Mathematische Hilfsmittel des Physikers 1554.
- Mader, August. Versuch zum sogenannten Magnuseffekt 1411.
- Maderni, Carla. Integrabilità problema dei due corpi di massa variabile 1076.
- Maey, E. Kräfteverteilung an einem Leiter 81.
— Scheinbare Gewichtsänderung wärts oder aufwärts bewegter Massen 358.
— Theorie der Beugung an schwarzen Schirmen 555.
— Mechanik der Oberleitung einer elektrischen Straßenbahn 939.

- Maggi, Gian Antonio. Propagazione delle onde di forma qualsivoglia nei mezzi isotropi 1225.
- Calcolo delle discontinuità delle derivate di ordine superiore dello spostamento d'equilibrio elastico 1076.
- gin, E. Versuch zum Kreisel 1411.
- gini, R. Comportamento dei catodi vuoti nella scarica elettrica a bassa pressione 1519.
- gnan, A. sh. Huguenard, E. 768.
- gnus, A. und Hodler, A. Atomwärme des Silbers bei hohen Temperaturen 76.
- Gustav 585, 1009.
- gyar, Franz. Konstruktion der Adiabate für große Temperaturänderungen und veränderliches $c_p : c_v$ 747.
- iländer, Richard. Einfluß der Belastungsdauer auf die Kugeldruckhärte 85.
- sh. Maurer, E. 663.
- izlish, I. Scattering of x-rays 731.
- orana, Q. Assorbimento della gravitazione 84, 1339.
- Gravitazione 305, 1075.
- Pietro Cardani 1073.
- jumder, Kanakendu and Swe, Naline Kanta. Absorption Spectrum of Aluminium 1394.
- alcolm, Ada M. Magnetic Quality of Very Pure Nickel 274.
- alet, Henri. Notion de la variation de la masse déduite de la seule formule d'addition des vitesses 1341.
- ali, Sasi Bhusan. Review of Trouton's Law, and its Applicability at the Triple Point 879.
- alinowski, A. E. Ionisation dans l'onde de la propagation de l'explosion 759.
- allemann, R. de. Biréfringence électrique du camphre et de la carvone 130.
- Loi de force de J. J. Thomson et interprétation des séries spectrales 489.
- Phénomène de Kerr dans les corps optiquement actifs 1321.
- allet, E. Résonance des membranes des récepteurs téléphoniques 1565.
- allett, E. and Blumlein, A. D. High frequency measurement 1702.
- allik, D. N. Electron Theory of Aberration and Lorentz Transformations 167.
- Stability of the Atom 832.
- allock, A. Specific and Latent Heats of Iron and Steel 524, 655.
- Mallock, A. Diffusion of Momentum by Air Currents 1487.
- Manchot, W. Bestimmung der Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten 764.
- , Jahrstorfer, M. und Zepfer, H. Gaslöslichkeit und Hydratation 764.
- Mandell, W. and West, J. Temperature gradient in gases at various pressures 1005.
- Mandl, A. Theorie der Synchronmaschine mit ausgeprägten Polen 1384.
- Maneff, G. Gravitation et le principe de l'égalité de l'action et de la réaction 591.
- Gravitation und Prinzip von Wirkung und Gegenwirkung 950.
- Manière, Mme Y. sh. Boutarie, A. 955.
- Manckenberg, Erwin. Allseitig schiefe Hellfeldbeleuchtung 579.
- Manley, J. J. Mercury and Helium 1090.
- Mercury Helide 1671.
- Defect in the Sprengel Pump 1555.
- Mann, Charles E. T. Coefficients of Diffusion in Gels 1419.
- Mannl. Formen der Radialblenden 634.
- Maracineanu, Mlle St. Pénétration des substances radioactives dans les métaux 14.
- Effet du soleil au point de vue radioactif. Rayonnement émis par le plomb-effet des radiations solaires et des champs électriques et magnétiques 976.
- Marbury, Ralph E. Measuring Dielectric Absorption 1582.
- Marcelin, A. Solutions superficielles fluides à deux dimensions 749, 1267.
- March, A. Kontinuierliches Röntgenspektrum und Wärmestrahlung 284.
- Kontinuierliches Röntgenspektrum und Plancksches Strahlungsgesetz 557.
- Marchal, Germaine. Décomposition des sulfates métalliques par la chaleur 1550.
- Marchand, Hermann. Steilschachttheodolit 1048.
- sh. Breithaupt, Georg 1138.
- Marchis. Rôle du nombre de Reynolds en aérodynamique 9.
- Marcolongo, Roberto. La relatività ristretta 166.
- Marcus, Alexander. Electromagnetic induction in a homogeneous solid conducting sphere 1531.
- Marden, J. W. sh. Rentschler, H. C. 1077.

- Marget, R. Innen-Feinmeßeinrichtung Subito 1012.
- Marie, C. et Lejeune, G. Influence des colloïdes sur la surtension cathodique de l'hydrogène et des métaux 967.
- — Dispositif facilitant l'électrolyse en présence d'un solvant volatil 1104.
- Mark, H. Comptoneffekt 1547.
- sh. Kallmann, H. 1466.
- sh. Katz, J. R. 24, 1282.
- und Weissenberg, K. Struktur gewalzter Metallfolien 198.
- , Polanyi, M. und Schmid, E. Vorgänge bei der Dehnung von Zinkkristallen 378.
- Marko, D. Strahlenschutzvorrichtung mit Tubuswirkung 921.
- Marsh, H. E., Condon, E. and Loeb, L. B. Theory of the radiometer 1614.
- , Joseph Kenneth. Emission Band Spectra of Aromatic Compounds 1403.
- sh. Nunan, Thomas Henry 737.
- sh. McVicker, William Hamilton 570, 572.
- Marshall, Milton. Metastable states in low-voltage mercury arcs 1216.
- Martiniessen, O. Schlagwetteranzeiger 584.
- Martin, E. J. sh. Sawyer, R. A. 724.
- , H. M. Critical Velocity in Pipes 87.
- , L. C. Convenient bench for testing telescope object glasses 340.
- Colour Nomenclature 652.
- Microphotometer 1725.
- and Kingslake, R. Measurement of chromatic aberration on the Hilger lens testing interferometer 340.
- , L. H. sh. Stoner, E. C. 1230.
- , W. H. Relation between the depolarization of the scattered light and the Kerr effect in liquids 863.
- Martius, H. sh. Grebe, L. 54, 1454.
- Marum, Gottlieb sh. Chantraine, Heinrich 636.
- Marx, Erich. Dimension der Einsteinschen Lichtquanten 251.
- Handbuch der Radiologie 270.
- Charakteristik und Theorie der Lautverstärkung in Entladungsröhren mit höherem Gasdruck 395.
- Glimmlichtverstärkerröhre 395.
- Elektrizitätsleitung, Ladungszahl, Beweglichkeit und thermische Ionisation in Flammgasen 1520.
- , Erwin. Steilheit von Wanderwellen 335.
- Überschlagsspannung von Isolatoren 1453.
- Masing, G. Kaltreckung und Verfestigung bei Metallen 523.
- Aufreißen von Messing durch innere Spannungen 203, 1485.
- und Haase, C. Entwicklung von Eigenspannungen beim Kaltwalzen von Messing 1078.
- — Größe und Verteilung von Eigenspannungen in kaltgerecktem Rundmessing 1153.
- — Zur Frage der umgekehrten Blockseigerung 1154.
- und Hohorst, Georg. Elektrisches Leitvermögen des kaltgereckten Aluminiums 1154.
- und Koch, Lisel. Konstitution der Kupfer-Aluminium-Legierungen 1154.
- und Mauksch, Wilhelm. Einfluss der plastischen Dehnung und Stauchung auf die Festigkeitseigenschaften und inneren Spannungen des Messings 1153.
- Mason, C. C. Tuning-Forks 671.
- , C. W. Temper Colors 471.
- , Walter and Wheeler, Richard Vernon. Ignition of Gases. Ignition by a Heated Surface. Mixtures of the Paraffins with Air 752.
- Massiot, Maison. Comparateur optique 1475.
- Masson, Orme. Constitution of Atoms 314.
- Mastin, Harold sh. Fairbrother and Fred 617.
- Masumoto, Hakar. Thermal and Electric Conductivities of Aluminium Alloys 1158.
- Mathes, R. C. sh. Clark, A. B. 1383.
- Mathews, J. H. sh. Koehler, W. A. 156.
- Mathewson, C. H. Trend in physical metallurgy 688.
- Mathias, E. Formes terminales des éclairs fulgurants 393.
- Bruit de l'éclair 394, 1435.
- and Crommelin, C. A. Equation of state of argon, neon and hydrogen 158.
- Mathy, E. Force magnétique produite par un courant électrique circulant en un point intérieur à ce circuit 1444.
- Matsuda, Tsutomu. Repeated Impact Test on Brass, Aluminium-Bronze and Bronze 1484.
- Dynamic Hardness of Bronze, Aluminium-Bronze and Brass at high Temperatures 1484.
- and Shiba, J. Hardness of Brass, Aluminium-Bronze and Bronze 1484.

- Mattauch, J. Experimentelle Ermittlung des Widerstandsgesetzes kleiner Kugeln in Gasen 769, 1205.
- Matthews, G. E. sh. Crabtree, J. I. 650.
- Matthies, K. und Strecker, F. Reziprozitäten bei Wechselstromkreisen 713.
- Maubert, A., Jaloustre, L. et Lemay, P. Influence du radium sur la catalase du foie 1363.
- Mattauch, S. J. Radium-emanation content of sea air 962.
- Mauksch, Wilhelm sh. Masing, G. 1153.
- Maurain, Ch. Propagation des ondes aériennes lors les expériences de La Courtine 1420.
- Eblé, L. et Labrouste, H. Ondes sismiques des explosions de La Courtine 1019.
- Maurer, E. Zur Kenntnis der Vanadinstähle 1674.
- und Haufe, W. Einfluß der Beimengungen auf die Härtung des Werkzeugstahls 370.
- und Mailänder, R. Blausprödigkeit 663.
- und Schilling, G. Wesen der Schnellarbeitsstähle 1202.
- Mauz, Eberhard. Röhren-Tonsender mit Fremdsteuerung 395.
- und Seeliger, R. Dynamische Zündspannung der Glimmentladung 785.
- und Zenneck, J. Röhrentonsender mit Selbststeuerung 395.
- Maverick, G. sh. Batuecas, T. 1265.
- Maxstadt, F. W. Obtaining Steady High-Voltage Direct Current from a Thermionic Rectifier Without a Filter 395.
- May, Fritz sh. Scheibe, Günter 152.
- Mayer, E. Geometrical Construction of the Bravais Planes 922.
- Dauerversuche und Abnutzungsverfahren an einsatzgehärtetem Werkstoff 1560.
- Hermann. Absorptionsspektrum und spezifische Wärme des Chlordioxyds 1397.
- Mayneord, W. V. sh. Smith, S. W. J. 916.
- Mayr, Otto. Die Erde als Wechselstromleiter 1609.
- Mebius, C. A. Theorie der Gravitation 1417.
- Dichte des Äthers und ihre Beziehung zur Planckschen Konstante 1417.
- Mecke, R. Systematik der Bandenspektren 138, 347.
- Intensitätsanomalien bei Bandenspektren 405.
- Bandenspektren 927.
- Struktur einer Klasse von Bandenspektren 928.
- Molekülmodelle 929.
- Aufbau der Bandenspektren 1311, 1627.
- Nachweis des Verschiebungssatzes bei Bandenspektren 1628.
- und Frerichs, R. Isotopieeffekt bei den Kupferbanden 138.
- Meerburg, J. H. Een 75-jarige fout? 1707.
- Mees, C. E. K. Photographische Wiedergabe der Helligkeitsunterschiede 1637.
- Meester, Wilhelma A. T. sh. Cohen, Ernst 761.
- Meggers, W. F. Standard wavelengths and regularities in the spectrum of the iron arc 133.
- Spectrum regularities for scandium and yttrium 288.
- Regularities in the arc spectrum of columbium 405.
- Periodic structural regularities in spectra as related to the periodic law of the chemical elements 867.
- Arc spectra of the platinum metals 1389.
- Multipletts im Spektrum des ionisierten Vanadiums 1626.
- sh. Foote, Paul D. 569, 993.
- and Moore, B. E. Quartet-system multiplets in the arc spectrum of yttrium 1315.
- , Kiess, C. C. and Walters, Jr., F. M. Displacement law of arc and spark spectra 404.
- Meissner, A. Untersuchung von Silitwiderständen 920.
- Ausbreitung der elektrischen Wellen über die Erde 1164.
- , K. L. Altern veredelungsfähiger Aluminiumlegierungen bei erhöhten Temperaturen 689.
- , K. W. Absorption in angeregtem Neon 734.
- sh. Dorno, C. 344.
- , O. Einfluß von Sonne, Mond und Luftdruck auf die vogtländischen Erdbebenschwärme 1422.
- , Walther. Entfernungs- und Höhenmessung in der Luftfahrt 375.
- Meitner, Lise. Energieentwicklung bei radioaktiven Zerfallsprozessen 771.
- und Freitag, Kurt. Photographischer Nachweis von α -Strahlen langer Reichweite 42.

- Melli, Clementina. Paradosso d'attributo 84.
- Mellon, M. G. and Henderson, W. E. Lead standard cell 204.
- Melsom, S. W. Potentiometer rheostat 524.
- and Fawcett, E. Permissible current loading of british standard impregnated paper-insulated electric cables 208.
- Mensing, Lucy. Theorie der Verbreiterung von Spektrallinien 1623.
- Menzies, A. C. Optical Separations and Atomic Numbers 563.
- , A. W. C., Collins, E. M. and Tyson, P. L. Circulation pump for gases 1011.
- Merchand, D. W. sh. Chadwick, R. H. 548.
- Mercier. Synchronisation harmonique des oscillateurs électriques 45.
- , J. Synchronisation harmonique et multiple 262.
- , P. H. sh. Chadwick, J. 1529.
- Merland, A. Méthode de Michelson et Cotton pour l'étude des systèmes optiques 468.
- Merrill, Paul W. Behavior of bright hydrogen lines in stellar spectra 1314.
- Merton, T. R. Ultra-Violet Spectrophotometry 875.
- and Pilley, J. G. Extension of the Negative Band Spectrum of Nitrogen 1460.
- — Experiments relating to the Spectrum of Nitrogen 1712.
- Merwin, Herbert E. sh. Wyckoff, Ralph G. W. 1199.
- Merzkirch, Josef sh. Schaefer, Clemens 278.
- Meschtschersky, B. Spezifische Wärme von Lösungen und die Ionenhydrate 1644.
- Mesnager. Plaques rectangulaires épaisses 174.
- Compensation du retrait dans les voûtes en béton 189.
- Mesny, R. Déviations des ondes électromagnétiques 124.
- sh. Ferrié, G. 334.
- Metcalfe, E. P. and Venkatesachar, B. Origin of the Satellites of Mercury Lines 557.
- Metz, André. Entrainement de l'éther et aberration des étoiles 1341.
- Metzler, Karl. Schubspannung bei Gleichstrommaschinen 631.
- Metzner, P. Aperturbestimmung an Immersionsobjektiven 153.
- Meulenhoff, J. Optisch aktives Boratom 721.
- Meuwissen, J. C. sh. Jorissen, W. P. 1472.
- Mewsen, R. sh. Zintl, E. 1668.
- Meyer, E. und Waetzmann, E. Grad der Dämpfung der Ohrresonatoren 956.
- , Erwin. Ponderomotorische Wirkungen von Tonwellen auf resonierende Membranen 93.
- Stereoakustisches Hören 1196.
- , E. H. L. Dielektrizitätskonstante und chemische Konstitution bei organischen Flüssigkeiten 451.
- , H. und Wesseling, W. Änderungen der Festigkeitseigenschaften überwiegend perlitischer Stähle durch Wärmebehandlung 1202.
- , Rudolf. Die vom Foucaultschen Pendel beschriebenen Kurven 94.
- Herleitung des Ausdrucks für die „ablenkende Kraft“ bei der Bewegung eines Körpers auf der rotierenden Erde 95.
- , R. J. sh. Bodenstein, M. 900.
- , Stefan. Magnetisierungszahlen seltener Erden 710, 1443.
- , U. Wechselstrombrücke zur Messung der Selbstinduktion und des Widerstandes an kurzen Leitungstücken 27.
- Messungen an Krarupleitungen 546, 795.
- Magnetisches Feld von Krarupdrähten 796.
- Eigenschaften von Krarupleitungen 1604.
- Meyerhof, Otto. Mikrokalorimetrie 1330.
- Meyers, C. H. and Jessup, R. S. Specific volume of superheated ammonia vapor 1469.
- Michaelis, L. und Mizutani, M. Einfluß der Neutralsalze auf das Potential einer HCl-Lösung gegen die Wasserstoffelektrode 29.
- Michalek, John C. sh. Rodebush, Worth H. 1469.
- Michaud, Felix. Déformations des gelées par l'action d'un courant électrique 11.
- Propriétés électriques des gelées 30.
- Gelées caractères généraux et propriétés électriques 890.
- Michel, Hermann und Przibram, Karl. Blauer Zirkon von Siam und sein Verhalten gegen Becquerelstrahlen 976.
- Michels, A. Pressure balance based on a so-called Amagat cylinder 1074.

- Michelson, A. A. Velocity of light 229, 801.
- Effect of small particles in the vitreous humor 640.
- Gustav. Problem der Materie und die Relativitätstheorie 1340.
- He, A. Bildung von Gold aus Quecksilber 1023.
- Gold aus Quecksilber 1424.
- und Stammreich, H. Zu den Ausführungen Prof. Habers 1023.
- thing, Hildegard. Temperaturmessung aus der Gesamtstrahlung 354.
- Kola, S. Permanente Polarisation der festen Dielektrika 1157.
- entz, B. sh. Arkadiew, W. 46.
- ler, Arthur L. sh. Viol, Charles H. 1320.
- Christina Cruickshank. Stokes-Einstein Law for Diffusion in Solution 893.
- Charles E. sh. Clark, Philip C. 445.
- D. D. Design Characteristics of Electromagnets for Telephone Relays 281.
- John M. Electrical oscillations in antennas and inductance coils 125.
- L. F. Arrangement for measuring magnetostriktion 1437.
- Oskar von 418, 1009.
- likan, Robert Andrews 1241.
- Atomism in modern physics 99.
- Electron and light-quant from the experimental point of view 1244.
- sh. Bowen, I. S. 61, 63, 407, 925, 963, 1308, 1310, 1625, 1710.
- and — Difficulties with the Bohr atom 63.
- Assignment of Lines and Term Values in Beryllium II and Carbon IV 566.
- Conspicuous successes of the Bohr atom and a serious difficulty 408.
- Reconciliation of Bohr's interpenetration ideas with Sommerfeld's relativistic treatment of electron orbits 991.
- Significance of the Discovery of X-Ray Laws in the Field of Optics 1231.
- Series Spectra of Three-Valence-Electron Atoms of Phosphorus, Sulphur and Chlorine 1309.
- Light on two-electron jumps 1710.
- ilot, Stanislas. Problèmes de Laplace 1188.
- lne, E. A. Sound Waves in the Atmosphere 374.
- Milne, E. A. Equilibrium of the calcium chromosphere 864.
- Extension of the Theorem of the Virial 1556.
- Milner, S. R. Stress System of the Four-Dimensional Electromagnetic Field 1531.
- Miravalles, R. sh. Moles, E. 1563.
- Mises, R. v. Elastische Formänderung krummer Stäbe 676.
- Motorrechnung 679.
- Anwendungen der Motorrechnung 679.
- Stabilitätsprobleme der Elastizitätstheorie 182.
- sh. Frank, Philipp 1241.
- und Ratzersdorfer, J. Knicksicherheit von Fachwerken 1357.
- Mishima, T. sh. Nagaoka, H. 194.
- Mitkewitch, V. sh. Loewinson-Lessing, F. 1443.
- Mitra, S. C. sh. Basu, N. M. 1652.
- Mitzel, W. sh. Jipp, A. 1432.
- Mizutani, M. sh. Michaelis, L. 29.
- Möbius, W. Temperaturmessung im Dampf über Lösungen 1240.
- sh. Leistner, K. 3.
- Möller, Ernst. Abhängigkeit des dielektrischen Verlustwinkels und der Dielektrizitätskonstanten von der Frequenz bei Paraffin, Hexan, Xylol, Quarz, Glas, Porzellan, Hartpapieren, Preßspan und einem ionisierten Luftkondensator 1374.
- , Hermann. Gesetze des Keim- und Kristallwachstums 517.
- , H. G. Theorie des Ziehens 395.
- Einfluß der Aufschaukelzeit bei drahtlosem Schnellverkehr 920.
- Moeller, M. Gasanalyse durch Platin-katalyse 878.
- und Schmick, Hans. Strahlung der Feuergase 1240.
- Möller, W. Strahlspulenversuche zur Demonstration elektrischer Schwingungen 940.
- Mörkofer, W. Bandenspektrum des Aluminiumhydrids 927, 928.
- Bandenspektren des Aluminiums 1228.
- Moesveld, A. L. Th. sh. Cohen, Ernst 483, 761, 935, 1134.
- Moffitt, G. W. System of Design for the Cemented Two Lens Telescope Objective 1047.
- and Kaspereit, O. K. Residual aberrations in coma-free cemented objectives of the Crown-leading type 1613.
- and Taylor, Paul B. Instrument for Testing of Binocular Telescopes 1048.

- Mohammad, Wali. Spectrophotometry of the Zeeman Effect in very weak Magnetic Fields 135.
- Mohler, F. L. Critical potentials associated with excitation of alkali spark spectra 1105, 1687.
- Soft x-ray levels and Bohr scheme of atomic structure 1245.
- sh. Ruark, Arthur E. 62, 143, 170, 403, 991.
- Mohorovičić, Stjepan. Relativistische Lichtablenkung und Verschiebung der Spektrallinien 1013.
- Das Feld der neutralen Materie und seine Bedeutung für die Kosmologie 1414.
- Hydrodynamische Grundgleichungen für die turbulente Bewegung 1418.
- Das Erdinnere 1420.
- sh. Wodetzky, Josef 1013.
- Mohr, Ernst. Aufbau von Diamantkristallmodellen aus Diamantkohlenstoffatommodellen 378.
- Moir, James. Colour and molecular geometry 102.
- Mokroushin, Sergius. Determination of Molecular Diameters from Surface-Tension Measurements 1004.
- Moles, E. Fundamentelle Atomgewichte 901, 1668.
- und Miravalles, R. Adsorption des Jodwasserstoffgases durch die Glaswände 1563.
- Molina, E. C. Theory of Probability and Applications to Engineering Problems 1262.
- Moll, W. J. H. Vakuum-Thermoelement für Strahlungsmessung 1338.
- und Burger, H. C. Vakuumthermoelement 1226, 1706.
- — Thermo-Relay 1706.
- — Empfindlichkeit und Leistungsfähigkeit eines Galvanometers 1706.
- Mondain-Monval, Paul. Variations des chaleurs de dissolution avec la température 77.
- Monjé, Manfred. Empfindungszeitmessung 1725.
- Monk, George S. Secondary standards of wave-length in the spectrum of iron 722.
- Secondary standards of wave-length in the spectra of neon and iron 1619.
- Montsinger, V. M. Dielectric Strength of Insulation 1610.
- and Cooney, W. H. Temperature Rise of Stationary Electrical Apparatus as Influenced by Radiation, Convection and Altitude 244.
- Moore, B. E. sh. Meggers, W. F. 1315.
- , C. R. sh. Wegel, R. L. 263.
- , H. F. Fatigue tests of metals and theory of elasticity 596.
- Studying the Fatigue of Metals 1263.
- , Howard R. and Noyes, Jr., W. Albert. Activation of a mercury surface by light 291.
- Morand, Max. Rayonnement électromagnétique de particules électrisées 165.
- Morecroft, John H. and Jensen Axel G. Analysis of two triode circuits 1221.
- Morgan, C. Lloyd. Optical Records and Relativity 950.
- , J. D. Thermal theory of gas ignition by electric sparks 785.
- , S. O. sh. Lowry, H. H. 487.
- , J. Livingston R. and Lammert Olive M. Purification and physical constants of acetophenone 158.
- Morison, C. G. T. Effect of Light on the Settling of Suspensions 1723.
- Morrow, L. W. W. Power-Factor Correction 1044.
- Morse, Sterne sh. Fricke, Hugo 970, 1587.
- Moser, M. Kugeldruckprobe nach Brinell 663.
- Mosharrafa, A. M. Quantum Theory of the Simple Zeeman Effect 168.
- Quantum Theory of the Complex Zeeman Effect 169.
- Moss, F. K. Measurement of Candle power by means of the photoelectric cell 1180.
- sh. Cobb, Percy W. 1640.
- sh. Luckiesh, M. 1326.
- Mott-Smith, L. M. sh. Becker, J. 649.
- Mouline, Marcel. Recherches sur l'hystérésis diélectrique 206.
- Moureu, Ch. Destruction de la bombe calorimétrique de Berthelot 1330.
- , Dufraisse, Charles et Landrieu Philippe. Principe d'une méthode pour déterminer la capacité calorifique des solides et des liquides 7.
- Mügge, O. Struktur und einfache Schiebungen des Eisens 441.
- Müller, A. X-ray spectrograph 170.
- und Saville, William Bristol. X-Ray measurements on long-chain compounds 1031.
- , Aloys. Form des blauen Himmels 1117.
- , Erich. Zum Valenzproblem 1031.

- eller, E. F. Wheatstone bridges and apparatus for resistance thermometry 27, 75.
- and Burgess, H. A. Standardization of the sulphur boiling point 75.
- ller, Fr. Potentiometrische Bestimmung von Alkaloiden an der Wasserstoffelektrode 695.
- Bestimmung der Konstanten von Schwingungskreisen 1598.
- Friedrich C. G. Auswertung von Stimmgabelkurven bei Freifallversuchen 301.
- Versuche mit physischen Pendeln 359.
- Fritz. Durchbruchfeldstärke, Anfangsspannung und Funkschwingung bei Wechselstrom 548.
- Max. Abhängigkeit der Röntgenstrahlenausbeute von der Entladungsfeldstärke 1109.
- Otto. Medizinische Röntgentechnik 632.
- Robert. Elektromotorisches Verhalten des Magnesiums 839.
- W. Theorie der Misesschen Profilachsen 1358.
- Walter sh. Bodenstein, Max 353.
- Wilhelm. Konstruktion von Tragflächenprofilen 190.
- Form- und Auftriebsinvarianten für Flügelprofile 191.
- sh. Wiedemann, Eilhard 1553.
- Wolf Johannes. Passivität der Metalle, speziell des Eisens 327.
- üllner, Friedrich. Stromkräfte in Transformatorwicklungen 632.
- ukerji, K. B. und Dhar, N. R. Zersetzung der salpetrigen Säure im Lichte und in Gegenwart von Katalysatoren 1405.
- ukherjee, Inanendra Nath. Sources of Error in the Measurement of the Electrical Charge of Colloidal Particles 1374.
- and Papaconstantinou, B. Constantine. Experimental Test of Smoluchowski's Theory of the Kinetics of the Process of Coagulation 74.
- uller, Alex. Structure of Stearic and Stearolic Acid 1577.
- Alfred. Déformation que produit une force tangentielle dans la surface de contact entre deux corps 173.
- ulligan, M. J. Leitfähigkeit geglühter und nicht geglühter Natronkalkgläser 531.
- ulliken, Robert S. Isotope Effect in Line and Band Spectra 63.
- Electronic States of the CN Molecule 729.
- Mulliken, Robert S. Band Spectrum of Boron Monoxide 1399.
- Isotope effect in band spectra 1400.
- System of bands in the spectrum of boron monoxide 1400.
- Band of unusual structure probably due to a highly unstable calcium hydride molecule 1622.
- Isotope Effect in the Spectrum of Silicon Nitride 1716.
- Excited states of the CuJ molecule, and band spectra of salts 1716.
- Spectrum of copper iodide as excited by active nitrogen 1716.
- and Turner, Louis A. Ultraviolet arc lines of iodine 1716.
- Mund, W. und Koch, W. Chemische Veränderung gasförmiger Kohlenwasserstoffe unter der Einwirkung radioaktiver Strahlen 1109.
- Munk, Max M. Modification of wind-tunnel results by the wind-tunnel dimensions 604.
- Assumptions, reducing the Strict Application of Classical Hydrodynamics to Practical Aeronautical Computations 1567.
- Munsell, A. E. O. sh. Priest, Irwing G. 1001.
- Muzaffar, Sheikh D. Atomic weight of antimony 20.
- Electric potential of antimony-lead alloys 696.
- Myers, James Eckersley sh. Hedges, Ernest Sydney 1033.

N.

- Nádai, A. Beginn des Fließvorganges in einem tordierten Stab 183.
- Mechanik der bildsamen Formänderungen 1656.
- Gleitflächenbildungen an plastischen Stoffen 1664.
- Gleit- und Verzweigungsflächen einiger Gleichgewichtszustände bildsamer Massen 1666.
- Näbauer, M. Strahlenablenkung und Farbenzerstreuung genügend steiler Sichten durch die Luft 56.
- Nagaoka, H. Isotopes of Mercury and Bismuth and the Satellites of their Spectral Lines 569.
- Umwandlung von Quecksilber in Gold 1669.
- and Sugiura, Yoshikatsu. Distribution of electric field in metal arcs and Stark effect observed in arcs of silver, copper, magnesium, chromium, nickel, cobalt, iron and ten other metals 868.

- Nagaoka, H. and Sugiura, Yoshikatsu. Spectroscopic Evidence of Isotopy 962.
- , Mishima, T. Binding of Electrons in the Nucleus of the Mercury Atom 194.
- Nagler, J. sh. Doelter, C. 574.
- Nakamura, Hazime. X-Ray Analysis of Electrolytic Brass 1280.
- , Gisaburo sh. Kimura, Masamichi 134, 865, 866, 1392.
- , S. Barometric and tidal effects on the occurrence of earthquakes in Kwanto district 827.
- , Seiji. Calculation of a Thin Aplanatic Objective 398.
- Nakano, Hiroshi. Rayleigh Wave 1654.
- Nance, H. H. Very long telephone circuits of the Bell system 457.
- Narayan, A. L. and Gunnaiya, D. Absorption of Lithium Vapour 1622.
- and Rao, K. R. Absorption and Dispersion of Thallium Vapour 565.
- — Absorption of magnesium vapor 405.
- and Row, K. Rangadhama. Fluorescence and Channelled Absorption Spectra of Bismuth Vapour at High Temperatures 736.
- and Subrahmanyam, G. Absorption of Electrically Luminescent Potassium Vapour 872.
- , Gunnaiya, D., Rangadhama Rao, K. Absorption spectra of some metallic vapours 137.
- Nardroff, Robert von. Refraction of x-rays in iron pyrites 861.
- sh. Davis, Bergen 398.
- Natalis, Fr. Auffindung des Spannungsnullpunktes bei Drehstrom-Sternschaltung 1301.
- Lösung von Wechselstromaufgaben mit reellen Hilfsmitteln 1409.
- , Friedrich. Maxima and Minima von Vektorfunktionen 1137.
- Nathanson, J. B. Optical constants of solid caesium 989.
- Nather, Eugen. Elektrostatische Beeinflussung der Schwachstromleitungen durch gestörte Drehstromleitungen 981.
- Naumann, Helmut. Quecksilberbogenlampe 1537.
- Navarro, Manuel M. S. Datos Makrosismicos 312.
- Asamblea de la union geodésica y geofísica sección de sismología 312.
- Station sismologique de Cartuja 312.
- Neeff, Th. Metalluntersuchung mittels Röntgenstrahlen 1279.
- Negrusz, Roman. Abhängigkeit der Leitungsfähigkeit von Metalldrähten von ihrem Querschnitte, von der Temperatur und dem Druck 386.
- Neitzke, O. sh. Kautsky, H. 735.
- Nelson, A. Free Convection of Heat in Liquids 355.
- , Edward L. Transmitting equipment for radio telephone broadcasting 1532.
- Nepping, A. Kosmische Dynamik 1416.
- Atom- und Molekülwirbelfelder der wichtigsten Grundstoffe 1417.
- Nernst, W. Grundlagen des neuen Wärmesatzes 154.
- Studien zur chemischen Thermodynamik 745.
- Entwicklung der Metallfadenlampen 881.
- Nesselmann, K. Spezifische Wärme von Luft 877.
- Netchaewa, N. sh. Predwoditelew A. 696, 1129.
- Nettleton, H. Redmayne. Apparatus for the Measurement at Various Temperatures of the Thomson Effect in Wires 782.
- , L. L. Effective radii of gas molecules 215.
- Neubert, Hans. Doppelbrechung und Dichroismus gefärbter Gele 1118.
- Neuhauss, Heinrich. Tiegelzementstahl 379, 1155.
- Neumann, Bernhard und Jacob Kurt. Gleichgewichtsverhältnisse bei der Methanbildung aus Kohlenoxyd und Wasserstoff bzw. Kohlendioxyd und Wasserstoff 581.
- und Richter, Helmut. Potential der Alkalimetalle 1372.
- Potentiale der Metalle der alkalischen Erden und der seltenen Erden 1373.
- , Hans. Heinrich Wilhelm Dove 41.
- , L. J. Thermo-electric effects due to mechanical treatment; Benedikt effect 1587.
- , M. Navarro. Componente vertical „Belarmino“ 957.
- , O. sh. Eucken, A. 295, 936.
- Neuwahl, R. sh. Schreiber, G. 377.
- Newbery, E. Recent Work on Overvoltage 116.
- Theory of Overvoltage 115.
- Overvoltage and Transfer Resistance 1686.
- Newkirk, B. L. Optical method for the study of shaft behavior 435.

- Newman, F. H. Wave Form of the Current when an Electric Discharge is passed through Mercury Vapour 394.
- Oscillograph Study of the Aluminium Valve 1212.
- Low-voltage Arcs in Sodium and Potassium Vapours 1294.
- Nichols, Ernest Fox 937.
- and Tear, J. D. Joining the infrared and electric-wave spectra 1172.
- E. L. Neodymium oxide 867.
- Visible radiation from columbium oxide 1541.
- H. W. and Schelleng, J. C. Propagation of Radio Waves over the Earth 1297.
- Propagation of Electric Waves over the Earth 1531.
- Nicholson, J. W. Spheroidal Wave-Functions 585.
- Problems Relating to a Thin Plane Annulus 1349.
- sh. Wrinch, D. M. 1555.
- Nickel, P. Herstellung eines Wellenmessers 940.
- Herstellung eines Heliometers 1412.
- Nieloux, M. Balances micro-analytiques 658.
- Nicolai, E. Drillungssteifigkeit zylindrischer Stäbe 662.
- E. L. Dynamical Illustration of the Pressure of Radiation 1705.
- Nicolardot, Paul. Altération d'un flint 718.
- Nieberding. Schneidstahlwinkelmesser 1073.
- Nielsen, J. Rud. Influence of temperature upon the photo-electric effect 1053.
- Niesiolowski-Gawin, V. R. v. Gustav Magnus 1009.
- Niessen, K. F. Theorie van het positieve waterstofion 261.
- Niggli, P. Molekularrefraktion isomorpher Kristallverbindungen 127.
- Kristallstruktur und Atombau 316.
- Nightingale, Dorothy sh. Dufford, R. T. 1126.
- Nijhoff, G. P. sh. Urk, A. Th. van 486.
- Nikitin, N. Anwendung des Thomson'schen Kreises zur Untersuchung der magnetischen Spektren 537.
- N. A. Application of the Thomson's oscillating circuit to the investigation of magnetic spectra 706.
- Nipper, W. W. sh. DeFoe, O. K. 1707.
- Nishi, Takeshi. Accumulation of charge on dielectrics and conductors in contact with dielectrics 1158.
- Nishina, Y. sh. Coster, D. 805.
- Niwa, Yasujiro. Null method for testing magnetic properties of materials 1444.
- Noaillon, P. Circulation superficielle 255.
- Noce, Giulio Dalla. Teoria di Augusto Righi sull'esperienza di Michelson 1611.
- Noddack, Walter, Tacke, Ida und Berg, Otto. Zwei neue Elemente der Mangangruppe 1669.
- Nodon, Albert. Propagation des ondes explosives lors des expériences de La Courtine 10.
- Relations entre la radioactivité du radium et l'activité des radiations solaires 41.
- Rayons X de grande longueur d'onde 1437.
- Nolan, J. J., Boylan, R. K. and Sacht, G. P. de. Equilibrium of ionisation in the atmosphere 1216.
- and Enright, J. Measurement of the size of drops produced by sprayers 430.
- Nordheim, Lothar. Polarisation des Streu- und Fluoreszenzlichtes 1722.
- Nordmann, Charles. Turbulence du vent et du vol des oiseaux voiliers 98.
- Mécanisme du vol à voile et morphologie des oiseaux voiliers 604.
- et Le Morvan, C. Etoiles variables à variation continue et l'hypothèse de Ritz 1340.
- Norton, F. N. Instrument for recording linear accelerations 358.
- , J. T. and Anderson, R. J. Crystal structure of cold-worked and burnished metals 1094.
- Noüy, Pierre Lecomte du. Determination of the Constant *N* of Avogadro, based on its Definition 175.
- Surface Tension of Colloidal Solutions and Dimensions of certain Organic Molecules 891.
- Surface viscosity of colloidal solutions 953.
- Détermination de dimensions moléculaires et du nombre *N* 1659.
- Constant *N* of Avogadro 1660.
- Noyes, Jr., Albert. Décomposition photochimique des corps solides 67.
- , Arthur A. and Wilson, H. A. Thermal ionization of gaseous elements at high temperatures 392.
- , jr., Bradford. Variation in the resistance of carbon and graphite with temperature 1289.

Noyes, W. A. Differential Air Thermometer for Use at Low Temperatures 1643.

—, Jr. Luminous discharge in chlorine 37.
— Polarität der Valenzen 101.

— Reaction between Nitrogen and Hydrogen in the Presence of Mercury Vapor, and Resonance Radiation of Mercury 1129.

— sh. Moore, Howard R. 291.

Nukiyama, H. and Kobayashi, K. Measurement of the Natural Frequency of an Inductance Coil at Audio-Frequency 627.

Numakura, Saburo. Theory of an electromagnetic moving coil type oscillograph 445.

Nunan, Thomas Henry and Marsh, Joseph Kenneth. Fluorescence Spectra. Aromatic Amine Vapours 737.

Nussbaum, J. sh. Bamberger, M. 442.

Nutting, P. G. Analysis of the automobile headlight problem 650.

— Design of large incandescent lamps 744.

— Thermal Derivations of Energy Functions 1328.

Nuyens, Maurice. Trajectoire d'un point électrisé dans le champ, dû à un électron pur 99.

— Champ gravifique dû à une sphère massique 165.

— Étude synthétique des champs massiques 1342.

Nyberg, Hermann D. Nyberg-Element 842.

Nyhoff, G. P. sh. Urk, A. Th. van 157.

Nyquist, H. Factors Affecting Telegraph Speed 48.

— sh. Hamilton, B. P. 1299.

O.

Oberguggenberger, V. Erdstrombeobachtungen im Gebirge 1087.

— Durchdringende Strahlung des Bodens und der Atmosphäre in der weiteren Umgebung Innsbrucks 1525.

Oberhoffer, P. Primärätzung 612.

—, Daeves, K. und Rapatz, F. Löslichkeitslinie für Kohlenstoff in Chrom- und Wolframstählen 834.

— und Daweke, L. E. Differential-Dilatometer 1073.

— und Piowowsky, E. Wachsen von Graueisen 1203.

— und Toussaint, Mia. Entwicklung der Hartmannschen Linien 199.

Oberhoffer, P. und Wimmer, Anton. Einfluß der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung auf die Viskosität des Eisens 1141.

— und Zingg, Ernst. Schalenbildung beim Temperprozeß 199.

Obrutschewa, A. sh. Isgarischew, N. 528.

— sh. Hevesy, G. 1488.

Odén, Sven sh. Coutts, John R. H. 357.

Oelkers, Kurt. Beginn der Glimmentladung in Wasserstoff und Luft 269.

Oertel, W. und Pakulla, Edm. Kobalt-, Chrom-, Wolfram- (Molybdän-) Legierungen 369.

— und Pölzguter, F. Einfluß von Kobalt und Vanadin auf die Eigenschaften von Schnellarbeitsstahl 85.

— — Mechanische Eigenschaften einiger Schnellstähle 369.

Ogawa, Kazukiyo. Transmission characteristics of coil loaded telephone cables 797.

Ogura, Kinnosuke. Dynamique du Point dans le Champ statique de Gravitation 1343.

— Mouvement d'une Particule dans le Champ d'un Noyau chargé 1343.

Ohler, E. sh. Tammann, G. 155.

Ohmann, O. Veranschaulichung und ungefähre Messung des Explosionsdruckes 939.

— Praxis und kolloidchemische Auswertung des Öltropfen-Wasser-Versuches 939.

Ohnsorge, K. Zeigerlehren im Automobilbau 1138.

Ohrt, Gustav. Wirkungsweise und Berechnung des Kontrabarmeters 753.

Okaya, Tokiharu. Champs Gravitiques Einsteiniens 1343.

Ôkubo, J. sh. Seeliger, R. 37.

—, Yosikadush. Honda, Kôtarô 656.

Oldenberg, Otto. Lichtfilter für die Quecksilberlinie 2537 409.

Ollat sh. Gutton 836.

Ollendorff, Franz. Elektronenröhrenverstärker im Wechselstromkreise 458.

— Berechnung des ein-, zwei- und dreipoligen Dauerkurzschlußstromes in Kraftwerken und Netzen 1300.

Ollivier, H. Traces des aigrettes 698.

Olmstead, P. S. Interpretation of critical potentials in hydrogen 36.

— sh. Compton, K. T. 533.

Olsen, Johs. sh. Jacobsen, C. 771.

- shausen, Siegfried v. Struktur-
untersuchungen nach der Debye-
Scherrer-Methode 1279.
- son, A. R. sh. Storch, H. H. 215.
- and Young, T. F. Effect of surface
charges in vacuum discharge tubes
787.
- adracek, J. Bestimmung der diffusen
Beleuchtung mit Hilfe der Teich-
müllerschen Raumwinkelkugel 1234.
- anes, H. Kamerlingh. Some work
with liquid helium 247.
- Expériences avec les supraconduc-
teurs 326.
- Organisation and work of Institute
of refrigeration 1408.
- sh. Becquerel, Jean 559.
- sh. Boks, J. D. A. 157.
- sh. Breit, G. 1007.
- sh. Jackson, L. C. 456.
- sh. Kowalski, J. de Wierusz 737.
- sh. Tuyn, W. 267.
- sh. Wolfke, M. 1008.
- sh. Woltjer, H. R. 326.
- and Boks, J. D. A. Isotherms of
helium at 4,2° K and lower. Variation
of the density of liquid helium below
the boiling point 415.
- and Kuypers, H. A. Isotherms of
oxygen at low temperatures 157, 486.
- and Urk, A. Th. van. Isotherms
of nitrogen at low temperatures 157,
486.
- ao, Suminosuke. Orographic Pre-
cipitation 1083.
- osterhuis, E. sh. Holst, G. 1213.
- ohuls, Fred and Horne, Geo. A.
Recent improvements in refrigerating
apparatus 296.
- nstein, L. S. und Burger, H. C.
Intensitäten der Komponenten im
Zeemaneffekt 135, 352.
- Intensität der Komponenten in
het Zeemaneffekt 931.
- Intensität von Multiplettlinien 994.
- und Geel, W. C. van. Inten-
sitäten der Komponenten im Zeeman-
effekt 1320.
- ng, Tadeusz. Physikalische Defi-
nition der bunten Körperfarben
1001.
- sawa, Atomi. X-Ray Examination
of Inner Structure of Calcium Carbo-
nates 1280.
- sborne, N. S., Stimson, H. F.,
Sligh, jr., T. S. and Cragoe, C. S.
Specific heat of superheated ammonia
vapor 1469.
- Oschwald, U. A. and Tarrant, A. G.
Electrical properties of the neon
lamp 38.
- Oseen, C. W. Albert Viktor Bäcklund
490.
- Theorie der anisotropen Flüssigkeiten
775.
- Erklärung der unmagnetischen Nickel-
schichten 1275.
- Osnos, M. Bestimmung des Antennen-
widerstandes 1451.
- Ossanna, G. Erzeugung asyme-
trischer Wechselfnungen in elek-
trischen Maschinen 463.
- , J. Fernübertragungsmöglichkeiten
großer Energiemengen 1046.
- Ostermann, F. Gleichgewichte im
flüssigen System Fe—Cu—Mn bei wech-
selnden geringen C-Gehalten 1675.
- Ostwald, Wolfgang. Viskosimetrie
kolloider Lösungen 10.
- Geschwindigkeitsfunktion der Vis-
kosität disperser Systeme 954.
- Luther. Ausführung physiko-
chemischer Messungen 1553.
- Ott, H. Gitterstruktur des Karborunds
774, 1093, 1279, 1363.
- Verwendung der Pulvermethode zur
röntgenometrischen Präzisionsbestim-
mung von Gitterkonstanten 1577.
- Otto, J. sh. Holborn, L. 656.
- Oudt, F. sh. Beekman, W. J. 352,
1616.
- , F. W. Messung der Intensitäts-
verhältnisse von Dubletten von Alkali-
metallen in der Hauptserie 1627.
- Owen, E. A. and Preston, G. D.
Atomic structure of two intermetallic
compounds 440.
- , Fleming, N. and Fagé, Winifred
E. Absorption and scattering of
gamma-rays 705.
- Oxley, A. E. Magnetism and Atomic
Structure 537.

P.

- Paal, Carl. Ernst Otto Beckmann 1.
- Pacher, F. und Schmitz, F. Ver-
halten von Edelmetall beim Schmieden
unter dem Hammer und unter der
Presse 367.
- Padoa, M. Calori specifici 413.
- Änderung der Temperaturkoeffi-
zienten der photochemischen Reak-
tionen mit der Frequenz 1178.
- Page, Leigh. Electron theory of the
Hall effect 221.
- Advanced potentials and their appli-
cation to atomic models 305.

- Page, Leigh. Proof of the invariance under the Lorentz transformation of the equation of motion of the electron 945.
- Relativity motion of mercury 945.
- Aberration of light 1341.
- Intrinsic magnetic fields 1448.
- Theory of the Magnetron 1523.
- sh. Zeleny, John 710.
- Pagès, A. Comparaison en module et en phase des faibles tensions et intensités en courant alternatif 1584.
- Paget, Sir Richard. Nature and reproduction of speech sounds (vowels) 672.
- , R. A. S. Theory of Hearing 311.
- Pakulla, Edm. Elektrische Laboratoriumsöfen 419.
- sh. Oertel, W. 369.
- Palaiologos, Konstantin. Kurze Schallwellen 92.
- Palm, A. Elektrostatische Voltmeter und Glimmröhren zur Spannungsmessung in Hochfrequenz 1287.
- Palmaer, Wilh. Elektrische Leitfähigkeit und andere Eigenschaften des regulinischen Bleisuperoxyds 530.
- Palmer, jr., Frederic. Properties of atoms and electrons as measured by students 1011.
- , L. S. and Forshaw, H. W. Coupling between two oscillatory circuits 626.
- Palugay, I. Anwendung des Holzknechtschen Dosimeters zur Messung der Oberflächendosis in der Tiefentherapie 632.
- , Josef. Röntgendosimeter und Meßtabletten verschiedener Provenienz 1455.
- Paneth, Fritz. (Nach gemeinsamen Versuchen mit Kurt Peters.) Kondensation und Wiederverdampfung von aktiviertem Wasserstoff 685.
- Panetti, Modesto. Cimento di struttura degli aeromobili per una improvvisa variazione di carico in un punto 1570.
- Panichi, Ugo. Pesi specifici e distanze interleptoniche nei cristalli 1200.
- Peso specifico nei composti binarii solidi 1200.
- Papaconstantinou, B. Constantine sh. Mukherjee, Inanendra Nath 74.
- Paranjpe, G. R. Experiment with a Stroboscope 1049.
- Paris, E. T. Determination of the Frequencies of the Resonant Tones of some Compound Resonators used in Acoustical Instruments 827.
- Paris, E. T. Vibrations of Air in Organ-Pipes of Unusual Shapes 827.
- Parker, Elizabeth W. sh. Parker, Henry C. 1139.
- , Henry C. and —, Elizabeth W. Densities of aqueous potassium chloride solutions 1139.
- , Matthew A. und Armes, Henry P. Einfluß eines Magnetfeldes auf chemische Reaktionen 542.
- Parks, George S. Heat capacities and free energies of methyl, ethyl and normal-butyl alcohols 655.
- and Kelley, Kenneth K. Physical-chemical properties of mixtures of ethyl and iso-propyl alcohols 1562.
- and Schwenck, Julius Rae. Physical-chemical properties of mixtures of ethyl- and n-propyl alcohols 310.
- Parravano, N. e Roselli del Turco C. Influenza di fondenti sulle trasformazioni del quarzo 519.
- Parsons, Charles A. Steam turbine 936.
- , S. R. sh. Fazel, C. S. 618.
- Partington, J. R. sh. Doolan, J. J. 1239.
- and Carroll, M. F. Specific Heat of Carbon Monoxide and Hydrocyanic Acid Vapour 877.
- Paschen, Friedrich 585.
- Paschke, Victor. Einfluß der Motorkonstanten von Drehstromasynchronmotoren auf die Arbeitsweise bei sinusförmiger und verzerrter Klemmenspannung 1301.
- Verhalten von Drehstromasynchronmotoren bei verzerrter Klemmenspannung 1385.
- Paschoud. Régime uniforme dans un tube cylindrique fin à section de triangle rectangle isocèle 1142.
- , Maurice. Vitesses de régime uniforme, par des polynômes, dans les tubes cylindriques à sections polygonales régulières 1142.
- Pasquier, L. Gustave Du. Méthode de Lippmann pour déterminer une unité de temps absolue, envisagée au point de vue relativiste 1345.
- Pastak, I. A. Constitution des substances aromatiques et leurs propriétés physiques et chimiques 133.
- Paton, R. F. sh. Carman, A. P. 35.
- Patrick, W. A. and Eberman, N. Adsorption from solution from the standpoint of capillarity 1085.
- and Jones, D. C. Adsorption from solution from the standpoint of capillarity 1084.

- Patterson, R. A. Crystal structure of chromium and titanium 1094.
- Paul, Robt. W. Goniometer Attachment for the X-ray Spectrometer 1493.
- Pauli, H. Theorie des Ziehens 395.
- , O. Debye-Scherrer-Methode zur Untersuchung von Kristallstrukturen 449.
- Pauling, Linus. Unusual x-ray reflections on spectral photographs 1501.
- and Emmett, Paul H. Crystal Structure of Barite 1027.
- and Hendricks, Sterling B. Crystal structures of hematite and corundum 905.
- Pauthenier. Electrostriction dans les liquides très peu biréfringents 845.
- , M. sh. Bruhat, G. 141, 969, 1124.
- Pawlow, W. Beziehung zwischen der sichtbaren, durch Elektronen erzeugten Lumineszenz im Quecksilberdampf und der Ionisation desselben 1319.
- Pawlowski, Cezary. Application de la loi de Beer aux milieux troubles 1541.
- Pearson, S. O. and Anson, H. St. G. Neon Tube as a Means of Producing Intermittent Currents 1374.
- Peczalski, Thadée. Cémentation du cuivre par les sels métalliques 689.
- et Launert, A. Vitesse de cémentation du cuivre en fonction de la température 777.
- Pedersen, P. O. Funkenverzögerung und Funkenbildung 698.
- Lichtenberg figures 970.
- En metode til bestemmelse af den effektive modstand i højfrekvente svingningskredse 1156.
- Om elektriske gnister 1159, 1522.
- Peek, F. W. Lightning 1301.
- Pélabon, H. Constitution du sélénium 199.
- Résistivité du protosulfure et du protosélénure de thallium 390.
- Pellin, Félix. Spectrogoniometre de haute précision 151.
- Penkava, Jos. sh. Stoklasa, Jules 687.
- Penseler, Gustav. Versuche mit dem Dreiphasenstrom 941.
- Pérard, Albert. Indice de réfraction de l'air, dans le spectre visible, entre 0° et 100° 801, 1614.
- Perfect, D. S. Instruments for detecting infra-red radiation 228.
- Perkins, Henry A. Variation of Metallic Conductivity with Electrostatic Charge 392.
- Perlitz, Harald. Demonstration of the Heating Effect of a Magnetic Field 978.
- Perot, A. Enregistreur photographique et oscillographe 1097.
- Perrakis, N. Étude cryoscopique des mélanges binaires organiques 11.
- Propriété de la dérivée première de la loi de Trouton-de Forcrand et valeur probable de l'entropie électronique 652.
- Influence du voisinage de l'état critique de miscibilité sur les volumes 761.
- Interprétation thermodynamique du potentiel d'ionisation 1004.
- et Bédos, Pierre. Loi reliant le potentiel d'ionisation d'un élément à son point d'ébullition 653, 1004.
- Perrau, G. sh. Boutaric, A. 1563.
- Perrette, Berthe. Dispositif d'arc dans le vide permettant d'obtenir les spectres des métaux avec de très faibles quantités de matière 292.
- Perrier, Albert. Viscosité magnétique 273.
- Transparence et diffusion anisotropes des cristaux liquides orientés 987.
- Perrin, Jean. Fluorescence et Radiochimie 145.
- Perry, John H. The Joule-Thomson effect for helium 78.
- Persico, E. sh. Corbino, O. M. 1601.
- Peschard, Marcel. Aimantation des ferronickels. Propriétés thermomagnétiques 1696.
- Peters, C. G. sh. Lewis, Herbert P. 1012.
- , Kurt sh. Paneth, Fritz 685.
- , Wilhelm. Temperaturverteilung in den Nuten von Zweistabwicklungen 1169.
- Petersen, Max sh. Green, Jerome B. 992, 1122.
- and — Pressure shift measures in the spectrum of magnesium 995.
- — Wave-lengths and pressure-shifts in the spectrum of magnesium 1714.
- Peterson, Thomas F. sh. Carroll, Joseph S. 464.
- Petitjean, L. Déplacement des fronts de discontinuité 1082.
- Petow, Helmut. Elektrokinese 1683.
- Petrenko, S. N. Comparative slow bend an impact notched bar tests on some metals 1655.

- Petrikaln, A. Chemilumineszenz und heteropolare Bindung 1402.
- Petrowsky, A. Professor Alexander Stepanowitsch Popoff, der Vorläufer der Radiotelegraphie 1241.
- Petersson, Dagmar. Long-range Particles from Radium-active Deposit 43.
- , Hans. Structure of the atomic nucleus and mechanism of its disintegration 19.
- Kraftfeld des Atomkerns und Coulombsches Gesetz 606.
- Reflexion von α -Partikeln an Atomkernen 687, 974.
- Methodik der Atomzertrümmerung 962.
- Forces at Nuclear Collisions and Coulomb's Law 1496.
- sh. Kara-Michailova, Elisabeth 43.
- sh. Kirsch, Gerhard 770, 1573.
- und — Atomzertrümmerung 687.
- Pettit, Edison. Use of the d'Arsonval Galvanometer in Radiation Measurements 1050, 1513.
- Pfautsch. Dreistoffsystem Mo—Ni—Si 613.
- , H. System Molybdän—Nickel—Zinn 835.
- System Aluminium—Molybdän—Nickel 835.
- Pfeiffer, F. Sperrungsvorgänge bei Gleitreibung starrer Körper 1662.
- Pflieder-Haertel, Hermann. Theorie der Ortskurven der graphischen Wechselstromtechnik 336.
- Pfund, A. H. Emission of nitrogen and hydrogen in the infrared 136.
- Halogen isotopes and infrared reflection spectra 867.
- Phebus, Wm. C. and Blake, F. C. X-ray analysis of alloys 609.
- Phelps, E. R. sh. Sleater, W. W. 1620.
- , W. A. sh. Hamilton, B. P. 1299.
- Philippson, Maurice. Forme de résistance électrique des électrolytes 1375.
- Phillips, C. E. S. Magnetic Pivot, and Self-charging Electroscope 1338.
- , William. Insulation for electrical instruments 1679.
- Philpot, A. J. Apparatus for Obtaining Comparative Measurements of the Resistances of Medium Insulators 1098.
- Phragmén, G. Aufbau der Eisen-Silicium-Legierungen 612.
- sh. Benedicks, C. 1017, 1684.
- sh. Jette, E. R. 1029.
- Phragmén, G. sh. Westgren, A. 1028.
- Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter 26, 265, 321, 694, 780, 839, 909, 966, 1099, 1157, 1288, 1433.
- Tätigkeit im Jahre 1924 937.
- Piaggessi, G. Spettri elettrici e moti convettivi nella scarica 1634.
- Picard, Émile. Mélanges de mathématiques et de physique 886.
- Piccard, A. Symmetrie der Eisenatome 1498.
- , Auguste. Symétrie de l'atome du fer 914.
- Sismographie de Zürich 1020.
- Picon, Marius. Hydrates de l'hyposulfite de sodium 761.
- Pielemeier, W. H. sh. Rich, D. L. 897.
- Pieńkowski, S. Extinction de la luminescence retardée dans la vapeur du mercure 1633.
- et Jablonski, A. Mesure du coefficient d'absorption de la lumière dans les corps fluorescents. 1633.
- Piéron, Henri. Minimum d'énergie dans l'excitation lumineuse de la rétine par éclats brefs 237.
- sh. Kleitman, N. 1326.
- Piersol, R. J. Radial astigmatism in light reflected at an angle from spherical mirrors 1386.
- , Robert J. Cold electronic discharges from molybdenum 1042.
- Pierucci, Mariano. Dimensioni atomiche 376.
- Temperature del cratere positivo dell'arco elettrico 1216.
- Distanze dei pianeti dal sole 1566.
- Effetti del campo magnetico sui liquidi 1595.
- Pijl, Ch. W. van der. Corrections-stigmatiques et orthoscopiques 1612.
- Pilley, J. G. sh. Merton, T. R. 1460, 1712.
- Pirani, M. Begriff der Strahlungsgüte 1234.
- sh. Lax, E. 58, 1234.
- und Schönborn, M. Elektrische Durchschlagsfestigkeit von Gläsern und keramischen Stoffen 1704.
- und Wangenheim, G. Frhr. von. Messung der Temperatur von Glühlampenglocken 1413.
- — Thermoelement für höchste Temperaturen 1413.
- Piutti, A. e Badolato, Pasquale. Azione della luce sopra soluzioni di alcune sostanze organiche nella cloropierina 149.

- vovarsky, E. Gußeisenveredelung durch Legierungszusätze 599.
 Graphitbildung in grau erstarrten Roheisensorten 777.
 Einfluß der Temperatur auf die Graphitbildung im Roh- und Gußeisen 1155.
 Phosphid in Manganstahl 1155.
 sh. Oberhoffer, P. 1203.
 McInteanu, Joan J. Abhängigkeit der Verdampfungswärme und der Oberflächenspannung einer Flüssigkeit von den Molekularkräften 1084.
 Poincherel, M. Questions de mécanique et de physique 425.
 Pinck, Max. Vom Relativen zum Absoluten 595, 1480.
 Quantelung einatomiger Gase 1246.
 Paniel, A. sh. Huguenard, E. 768.
 René sh. Abraham, Henry 1696.
 Rank, R. Spezifische Wärme von überhitzten Dämpfen 746.
 Raskett, H. H. Radiation from the Carbon Arc 557.
 Rattrier, Charles. Phénomènes de torsion étudiés à l'aide des équations intégrales de Volterra et Fredholm 173.
 Raut, H. Methode der Großzahlforschung und ihre Anwendung auf die Betriebskontrolle 1263.
 Temperaturschwankungen in wechselstrombelasteten Drähten und ihre Wirkung auf Verdampfung und Rekristallisation 1517.
 Rendl, H. sh. Krüger, K. 779.
 Reuger, Gustav. Löslichkeit in Flüssigkeitsgemischen 1018.
 Rympton, S. J. Softening of Secondary X-rays 343.
 Rytznikow, J. Photochemische Oxydation von Jodwasserstoff 1233.
 Periodische Erscheinungen in der Photochemie 1404.
 W. A. Verpackungshypothese 770.
 Ryler, E. K. Infrared absorption of ice 869.
 Scher, W. sh. Reich, M. 206.
 Schlzger, F. sh. Oertel, W. 85, 369.
 Scheschel, Johannes. Einführung in die Luftfahrt 1494.
 Schöchl, Th. Bestimmung der kritischen Drehzahlen von elastischen Wellen 187.
 Zeichnerische Ermittlung der Beschleunigungen bei zwangsläufigen Getrieben 188.
 Formänderung sehr dünner kreisförmiger Platten und zylindrischer Schalen unter konstantem Innendruck 1348.
 Pogorzelski, Witold. Equilibre d'une masse gazeuse rayonnante 1611.
 Pohl, R. Lichtelektrische Leitfähigkeit in Kristallen 391.
 — Die Lichtgeschwindigkeit im Vorlesungsversuch 941.
 — Vorführungsapparate zur Hydrodynamik 1411.
 — sh. Gudden, B. 648, 1056.
 Pohle, O. Typengeheimschreiber 798.
 Pohlmeier, Werner. β -Strahlenspektrum von ThB + C 331.
 Poindexter, F. E. Substitute for liquid air in low pressure work 750.
 — Vapor pressure of mercury at low temperatures 1136.
 — sh. Hughes, A. Ll. 142, 1650.
 Pokar, E. sh. Kaufmann, W. 1681.
 Pokrowski, G. I. Theorie der diffusen Lichtreflexion 469.
 — Absorption des Lichtes in optisch-inhomogenen Medien 862.
 — Depolarisation des Lichtes in optisch-inhomogenen Medien 1618.
 — sh. Woronkoff, G. P. 721.
 Pol, Jr., Balth. van der. Het electrostatisch veld een triode 279.
 — Gedwongen trillingen in een systeem met niet-lineairen weerstand 279.
 — Elektronenbahnen in Trioden 1379.
 — Stabiliseering door kleine trillingen 1653.
 — en Posthumus, K. Laboratorium-Triode-Zender 1380.
 Polanyi, M. Strom, der durch Druckbelastung einer Lötstelle entsteht 209.
 — Vorgänge bei der Dehnung von Zinkkristallen 904.
 — Dehnungsapparat für Fäden und Drähte 1021.
 — Kristalldeformation und Verfestigung 1427.
 — Verformung fester Körper vom Standpunkt der Kristallstruktur 1503.
 — sh. Ettisch, M. 441.
 — sh. Mark, H. 378.
 — und Sachs, G. Auslösung innerer Spannungen durch Glühen 1428.
 — — Elastische Hysteresis und innere Spannungen in gebogenen Steinsalz-kristallen 1559.
 — und Schmid, P. Struktur bearbeiteter Metalle 1427.
 — und Weissenberg, K. Röntgen-Faserdiagramm 905.
 — — Röntgenographische Untersuchungen an bearbeiteten Metallen 905.
 Pollack, H. sh. Rapatz, F. 317, 378.

- Pollaczek, F. Einschaltproblem für das homogene Kabel bei beliebiger Endschaftung 125.
- Pollard, Alan. Miniature Incandescent Gas Lamp 1049.
- , A. F. C. Nephelometry and a suggested sensitive test for the stability of explosives 1706.
- Pollitzer, F. und Strebel, E. Einfluß indifferenten Gase auf die Sättigungsdampfkonzentration von Flüssigkeiten 412.
- Polvani, G. Ricerche spettroscopiche sulla scintilla in atmosfera di idrogeno 153.
- Come varia nel tempo lo spettro della scintilla elettrica 409.
- Legge del caso verificata mediante le scintille elettriche 1188.
- Magnetron 1522.
- , Giovanni. Origini storiche e concetti fondamentali della teoria cinetica dei gas 293.
- Pólya, G. Wahrscheinlichkeitsrechnung. Fehlerausgleichung. Statistik 1652.
- sh. Eggenberger, F. 171.
- Pomeranzewa, A. sh. Isgarischew, N. 698.
- Pomp, A. Kaltwalzen von Edelstahl 379.
- Festigkeitseigenschaften von Stahlguß bei erhöhter Temperatur 663.
- Einfluß der Vorbehandlung auf die Kerbzähigkeit von Kettenwerkstoff in der Kälte 1191.
- Pool, G. M. Messung der Absorption im ultravioletten Spektrum 579.
- Poole, H. H. Mechanical device for sealing off radium emanation tubes 322.
- , J. H. J. and Joly, J. Radioactivity of Basalts and other Rocks 509.
- Pope, Arthur. Distinction between the attributes of chroma and of saturation usw. 1550.
- , W. J. Dr. G. D. Liveing 937.
- Popoff, Prof. Alexander Stepanowitsch 1241.
- Poritsky, A. sh. Karrer, Enoch 909.
- , Hillel. Generalization of Biot-Savart's law 44.
- Porstmann. Norm. Normung 589.
- Porter, Alfred W. Eddies in Air 90.
- Standardisation of the Sign of Electric Potential 322.
- , C. W. and Ramsperger, H. C. Action of ultraviolet light upon carbon dioxide and water 1128.
- Portevin, Albert. Variations de capacité accompagnant les traitements thermiques des corps creux en acier 106.
- sh. Chevenard, Pierre 1506.
- sh. Guillet, L. 1192.
- Posthumus, K. sh. Pol, Balzh. van der 1380.
- Pound, James Robert. Electrical Conductivities of Mixtures of Aniline, Acetic Acid, and Water 114.
- Power, A. D. Coefficient of recombination of the natural ions in air 702.
- Powers, W. F. Temperature coefficient of frequency of quartz resonators 46.
- Poynton, Frank Y. sh. Bell, G. Eric 1101.
- Prandtl, L. Magnuskraft und Windturbinen 678.
- Strahltheorie der Schraube 1148.
- Felix Klein zum Gedächtnis 1337.
- Untersuchungen zur ausgebildeten Turbulenz 1350.
- Magnuseffekt und Windkraftschiff 1352.
- , Ludwig 585.
- Precht, J. Schallkonstanten 1488.
- Predwoditelew, A. Theorie des Ausklingens der Fluoreszenz 1404.
- sh. Landsberg, G. 930.
- und Netchaewa, N. Wirkung der Schichtdicke auf den photoelektrischen Effekt in Farbstoffen 690.
- Kinetik photochemischer Prozesse in Farbstoffen 1129.
- Press, A. Model to illustrate Elastic Hysteresis 1655.
- , S. A. Theorie der Phasenkompensation des Induktionsmotors 225.
- Einfluß des Phasenkompensators auf die Schlüpfung und Überlastungsfähigkeit des Induktionsmotors 33.
- Preston, G. D. sh. Owen, E. A. 440.
- , J. L. sh. Hall, E. L. 1601.
- and — Seasonal variation of radio frequency phase difference of laminated phenolic insulating material 1602.
- Prideaux, E. B. R. Measurement of Hydrogen Ion Concentration 114.
- Priest, Irwin G. Color temperature of the more efficient artificial light sources 76.
- With the collaboration of L. H. Tuckerman, Herbert E. Ives and F. K. Harris. Computation of Colorimetric purity 651.
- , Gibson, K. S. and Munsell, A. E. O. Specification of Color in Terms of Dominant Wave-Length, Purity and Brightness 1001.

estley, H. J. Einstein Spectral Line Effect 164.
 nce, D. C. Rectifier Wave Forms 223.
 ngsheim, Peter. Gustav Magnus 585.
 und Reimann, A. L. Fluoreszenz des Benzoldampfes bei monochromatischer Erregung 144.
 ocopiu. Magnéton de Bohr 489.
 öll, A. Betrachtungen zum Rotorproblem 829.
 rogress Committee. Physical Optics 1225.
 ud'homme, Maurice. Règle des trois températures 581.
 Chaleurs moléculaires de vaporisation 1064.
 ytz, K. Hundredaars Arbejde for et frembringe Kulde 1473.
 zibram, Karl. Verfärbung und Lumineszenz durch Becquerelstrahlen 704.
 sh. Michel, Hermann 976.
 lfrich, C. Durch Drehung der Polarisationssebene in einer senkrecht zur Achse geschliffenen Quarzplatte hervorgerufene Farben 400.
 Den Empfindungsstufen des Auges tunlichst angepaßtes Photometer, Stufenphotometer genannt, und über seine Verwendung als Farbmesser, Trübungsmesser, Kolloidometer, Kolorimeter und Vergleichsmikroskop 923.
 Die Stereoskopie im Dienste der isochromen und heterochromen Photometrie 931.
 ngs, L. Eisenmodulator bei Telefonie-Röhrendem 1223.
 apin, M. I. Law Description and Hypothesis in the Electrical Science 1508.
 ri, Amar Nath sh. Crowther, Edward Mortimer 894.
 V. S. sh. Allmand, A. J. 1434.
 rvis, J. E. Infra-red spectra 729.
 chlau, H. sh. Hammer, W. 703.
 ve, D. R. Pressure-Time Recorder For Closed Vessel Experiments 1337.
 H. T. Alpha-ray track projector 754.
 Optical Projection of the Tracks of Alpha-Particles 1217.

Q.

uam, G. N. with Wilkinson, J. A. Conductance in Liquid Hydrogen Sulfide Solutions 1103.
 uarder, Bilfried. Optischer Demonstrationsversuch zum Braggschen Verfahren der Kristallanalyse 1198.

Quayle, Philip P. Spark photography and its application to some problems in ballistics 1567, 1661.
 Quervain, A. de. Erdbeben am Walensee 957.
 Quimby, S. L. Experimental determination of the coefficient of viscosity of solids 952.
 — Experimental determination of the viscosity of vibrating solids 1077.
 Quincke, Georg 585.
 Quintin, Mlle Marguerite sh. Audubert, René 1268.
 Qvist, Bruno. Widerstandsänderungen von Wismut und Nickel im magnetischen Felde 391.

R.

Rabinow, Irwin Isaac. Diffraction of X-Rays by a wedge-shaped slit 1540.
 Rachel, A. Höchstspannungsfragen und Nullpunktserdung 1610.
 Radaković, M. Träge und schwere Masse 951.
 Radon, J. und Kries, J. v. Geometrie und Raumvorstellung 365.
 Rádulescu, Dan. Torulusmodell und Quantentheorie 376.
 Ragotzi, H. Normung der Abmaße der Kugellagergegenstücke 1476.
 Rainich, G. Y. Electrodynamics in the general relativity theory 167.
 — Electromagnetic field and curvature 1447.
 Rajewsky, B. sh. Lorenz, E. 636.
 Rakshit, Jitendra Nath. Kontraktionsveränderung beim Lösen 826.
 Ralph, Clifton M. sh. Ackley, jr., Walter T. 431.
 Raman, C. V. Mean Distance between neighbouring Molecules 259.
 — Molecular Scattering of Light in Liquids and Solids 1618.
 Ramanathan, K. R. Electromagnetic Theory of the Scattering of Light in Fluids 128.
 — Temperature Variation of the Electrical Conductivity of Copper and Iron fused with Mica 387.
 — Colour of the Sea 399.
 — Transparency and color of the sea 931.
 — Structure of Molecules in Relation to their Optical Anisotropy 1361.
 Ramler †, J. Kalorimetrische Messungen im Hinblick auf Lichtdruck und Photophorese 813.
 Ramsauer, Carl. Nachweis der elektrischen Erldladung 265.

- Ramsperger, H. C. sh. Porter, C. W. 1128.
- Randall, D. P. Calibration curve for ballistic galvanometers 778.
- Rande, Gertrude sh. Ferrée, C. E. 410, 411.
- Rankine, A. O. Anomaly in frictional electricity 451.
- Viscosimeter for gases 669.
- Rao, K. Rangadhama. Fluorescence and Channelled Absorption of Bismuth at High Temperatures 1633.
- Spectra of the metals of the aluminium sub-group 1711.
- sh. Narayan, A. L. 137, 405, 565.
- Rapatz, F. Glühen, Härten und Vergüten von Edelmählen 105.
- Einfluß der ledeburitischen Gefügebestandteile bei der Erzeugung und Behandlung von Dreh- und Schnittstählen 105.
- Umgekehrte Seigerung in Stahlblöcken 1155.
- sh. Oberhoffer, P. 834.
- sh. Sommer, F. 370.
- und Pollack, H. Schwarzbruch 317.
- Härten von Stahl 378.
- Rasch, G. Unsymmetrische Mehrphasensysteme 1609.
- Rashevsky, N. v. Verdampfen von Elektronen 1205.
- Thermioneneffekt vom Standpunkte der Phasenregel 1510.
- Rasetti, Franco. Effetto del campo magnetico sulla polarizzazione della radiazione di risonanza 350.
- Durata dello stato quantico $2p_2$ dell'atomo di mercurio 1311.
- Rashevsky, N. P. Kinetic theory of thermionic effect 1641, 1688.
- Rassow, E. sh. Harnecker, K. 317.
- Rateau, Régulation gyroscopique de la transmission automatique 189.
- Procédés de mesure des vitesses en hydraulique 1081.
- A. Vol à voile contre le vent 192.
- Turbo-compressors for high-speed aviation 436.
- Pressions et poids spécifiques de l'air en atmosphère normale 890.
- Variations du plafond d'une aéroplane dues à une variation de son poids ou à l'emploi d'un turbo-compresseur 900.
- Ratkoczi, M. Schutzkasten für den Durchleuchter 636.
- Ratzersdorfer, J. sh. Mises, R. v. 1357.
- Rausch v. Traubenberg, H. Asymmetrien in der Intensitätsverteilung des von Kanalstrahlen ausgesandten Lichtes 397.
- (Nach Versuchen von B. M. Bloch.) Verhalten des Leuchtens von Kanalstrahlen bei ihrem Übergang aus einem elektrischen Felde in einen feldfreien Raum 398.
- Rautenfeld, F. v. Elektrizitätsleitung in Kristallen 452.
- Rav, J. C. Kamesvara. Opalescence of Binary Liquid Mixtures 666.
- Rawdon, Henry S. and Hidnert, Peter. Observations on the „hydrogen point“ in iron 1580.
- and Sillers, Jr., Frederick. Transformation in austenitic steel as induced by cooling in liquid air 1580.
- Rawling, S. O. sh. Toy, F. C. 110.
- Ray, B. B. Dependence of the $K\alpha$ Doublet with different Chemical Compounds 998.
- sh. Siegbahn, M. 1463.
- , Rames C. Adsorption of nitrogen peroxide by silica gel 1145.
- , Satyendra. Diffraction experiments 986.
- Bemerkung zu dem Reevesschen Versuch 1592.
- Erdelektrisches Feld und sein vertikales Potentialgefälle 1684.
- High values of the wave-length obtained with Fresnel's bi-prism 1705.
- Rayleigh, Lord 657.
- Aurora Line in the Spectrum of the Night Sky 571.
- Light of the Night Sky: Its Intensity Variations when Analysed by Colour Filters 571.
- Glow of Phosphorus 736.
- Rayton, W. B. Chromatic Aberration of Fused Bifocal Spectacle Lenses 1047.
- Reboul, G. Nouveau rayonnement de courte longueur d'onde 133.
- Étude à pression réduite du rayonnement émis par des corps très résistants que traverse un courant électrique 1306.
- Reck, M. Technische Isolationsstoffe als Dielektrika 1286.
- Reczyński, Cz. Réaction chimique dans un arc électrique 1591.
- Redenz, H. Verschleißversuche mit Kugellager-Chromstahl 368.
- Redlich, Otto. Bewegung von Molekülen im widerstehenden Mittel 667.
- Theorie der elektrolytischen Leitfähigkeit 848.

- eb, Otto. Photometrische Messung von Glühfadentemperaturen 67.
- eve, Lewis. Quartz mercury lamp as a photochemical light source 1060.
- gerbis. Messung der Spannungsverteilung und des Feldlinienverlaufs an Isolatorenketten 838.
- gli, E. Berechnung von Freileitungen 17.
- gno, Washington Del. Relazione fra tensione elastica e comportamento magnetico degli acciai al nichel 522.
- Emissione fotoelettrica del Selenio 648.
- Trasformazione del Nickel nell'intorno del punto di Curie 1443.
- ich, L. Mediaröhre und Doppel-fokusröhre 983.
- M. und Fischer, F. Stromverdrängung in Leitern mit unrundem Querschnitt 1449.
- und Pocher, W. Messung von Dielektrizitätskonstanten 206.
- eiche, F. sh. Ladenburg, R. 1252.
- eichenbach, Hans. Relativistische Zeitlehre 594.
- eichenbächer, Ernst. Kreisbahnen im Wasserstoffatom bei mitbewegtem Kern 1244.
- reichinstein, D. Mechanismus der Ausbildung einer Potentialdifferenz an der Grenze zweier Phasen 109.
- Phänomenologie des Richardson-Effektes 1213.
- eiger, R. Kinetik der Gelatinierung und ihre allgemeine Bedeutung 382, 383.
- und Gernert, F. Bestimmung des Schmelzpunktes von Gelatinelösungen 383.
- eihling, Karl sh. Maag, Ernst 250.
- eiley, George C. Steel tapes for measuring large diameters 1138.
- eimann, A. L. sh. Pringsheim, Peter 144.
- einhold, Hermann sh. Tubandt, C. 847.
- einicke, Richard. Experimentelle Herleitung der Pendelformel 359.
- einsch, F. K. Kreuztisch mit koaxialer Triebsschraubenführung 1539.
- Bedienungsschrauben für den Kreuztisch usw. 1539.
- eißmann, E. Temperatur des aus seiner Lösung entwickelten Dampfes 488.
- eißner, H. Kraftschlüssigkeit von Zahnradgetrieben, insbesondere für Schiffspropeller 188.
- Relf, E. F. and Simmons, L. F. G. Frequency of the eddies generated by the motion of circular cylinders through a fluid 1349.
- Remy, Heinrich. Teilchengröße chemischer Nebel 23.
- und Kuhlmann, A. Leitfähigkeitsbestimmung sehr verdünnter Lösungen 849.
- Rentschler, H. C. and Marden, J. W. Properties of thorium metal 1077.
- Repsold, A. Schraubenprüfung 1139.
- Retschinsky, T. Gold in der Quecksilberlampe 902.
- Retzow, U. Elektrisches Verhalten hochohmiger Widerstände 616.
- Reucker, Wilhelm. Selbstanfertigung von Apparaten für die Lehre vom Wechselstrom 82.
- Reuss, Prinz sh. Karolus 265.
- Reynolds, F. W. Effects of gas upon the resistance of sputtered platinum films 387.
- , Osborne 937.
- , William C. Positive Electrical Drift in the Air 1524.
- Riabouchinski, D. Paradoxe de d'Alembert 86.
- Cavitations et résistance des fluides 87.
- Ribaud, G. Etude et réalisation de pyromètres à coins absorbants 159.
- Théorie du four à induction à haute fréquence 160.
- Fours électriques à induction à haute fréquence pour températures très élevées 1728.
- sh. Friedel, G. 22, 1426.
- Ricaud, M. sh. Camichel, C. 307, 1144.
- sh. Escande, L. 1081.
- Rice, J. Eddington's Natural unit of the field, and possible relations between it and the universal constants of physics 945.
- Eddington's Natural Unit of the Field 1345.
- Rich, D. L. and Pielemeier, W. H. Absorption of high frequency sound 897.
- Richards, Even Matthew sh. Lowry, Thomas Martin 474.
- , T. W. sh. Aston, F. W. 1273.
- , Theodore William. Internal pressures of solids 661.
- Internal pressures produced by chemical affinity 1094.
- and Gucker, Jr., Frank T. Improved differential method for the exact determination of specific heats of aqueous solutions 1132.

- Richardson, Henry Lorimer and Robertson, Philip Wilfrid. Cryoscopic Method for Adsorption 1268.
- , O. W. Photoelectric and Photochemical Activity 147.
- and Tanaka, T. Striking and Breaking Potentials for Electron Discharges in Hydrogen 971.
- — *P*, *Q* and *R* Combination in the Many-Lined Spectrum of Hydrogen 972.
- — Regularities in the Secondary Spectrum of Hydrogen 1389.
- , Spencer W. General Law of Electrical Conduction in Dielectrics 842.
- Richter, Hans sh. Geffcken, Heinrich 446, 627.
- , Helmut sh. Neumann, Bernhard 1372, 1373.
- , Rob. Beugungstheoretische Untersuchung optischer Systeme 802.
- , Rudolf. Streuinduktivität der Wicklungsköpfe elektrischer Maschinen 461.
- , Victor. Schwärzungsgesetz beim Pigmentverfahren 409.
- Richtmyer, F. K. sh. Crittenden, E. C. 68.
- and Curtiss, L. F. Magneto-Resistance Effects in Films of Bismuth 209.
- and Spencer, R. C. Structure of the *K α* lines of molybdenum 232.
- Rideal, Eric K. sh. Cary, A. P. 1268.
- sh. Dunn, John Stanley 246.
- sh. Goard, Arthur K. 322, 1267, 1657.
- and Williams, Edward Gardner. Action of light on the ferrous ferric iodine iodide equilibrium 873.
- Riebesell, Paul. Biometrik und Variationsstatistik 1652.
- Riedlinger, Karl. Rechentafeln zur Bestimmung von Beanspruchung und Durchhang sämtlicher Verbundseile 299.
- Riegger, H. Klanggetreue Schallaufnahme, Verstärkung und Wiedergabe 502.
- und Trendelenburg, Ferdinand. Verstärkung kurzer Wellen 628.
- Rieke, R. Umwandlung von Flint in amphoteren Quarz 382.
- Riesenfeld, E. H. und Haase, W. Herstellung von goldfreiem Quecksilber 1669.
- Righi, Augusto 1473.
- Teoria della relatività 164, 365.
- Basi sperimentali della teoria della relatività 164.
- Righi, Augusto. Nota relativa alla esperienza di Michelson 365.
- Riiber, C. N. Lösungsvolumen und Refraktionskonstante der α - und β -Glucose 132.
- Rinde, Herman sh. Svedberg, The 657.
- Rinderknecht, Robert. Wirkung der Ablesungsfehler auf die Konstanten der Rotationsdispersion 1118.
- Rindfleisch, Kurt. Darstellung elektrischer Kraftlinien 82.
- Rinkel, R. Magnetisches Feld von Spulen 545.
- Verwendung der Glimmbrücke als Tonfrequenzerzeuger und Meßapparat 1702.
- Rinne, F. Dauernde feinbauliche Deformation des Graphits 21.
- Wellengleitung im Großen und im Kleinen 1348.
- Ripley, C. M. The Steinmetz Memorial Scholarships 418.
- Risser, R. Oscillations au voisinage du lieu d'émersion d'un solide dans le cas des ondes par émersion en milieu indéfini 1144.
- Ondes d'émersion dans un canal de largeur donnée 1144.
- Ritzmann, Otto F. and Ham, W. H. Variation of the photo-electric effect with temperature 147.
- Rive, Lucien de la 585.
- Rivier, W. Optique de Huygens et théorie de la relativité 1342.
- Robb, Alfred A. With Note by E. V. Appleton. Graphical Solution of a Class of Differential Equations occurring in Wireless Telegraphy 817.
- Roberts, Howard S. Standard melting points at high temperatures 654.
- Black body for optical pyrometer calibration 1644.
- , J. Keith. Thermal Expansion of Crystals of Metallic Bismuth 415.
- Robertson, H. P. Dynamical Einsteinian space-times which contain a conformal-euclidean three-space 1345.
- , James. Motion of a Particle projected from a point on the Earth's Surface 1559.
- , John K. Measurements with a Fabry and Perot etalon 1048.
- Comparison of Wave-lengths with a Fabry and Perot Etalon 1709.
- and Thwaites, J. T. Schwärzung eines photographischen Films durch Röntgenstrahlen 578.
- , Philip Wilfrid sh. Richardson, Henry Lorimer 1268.

- binson, Henry sh. Ellis, Oliver Coligny de Champfleury 1336.
- Percy Lucock sh. Briscoe, Henry Vincent Aird 791, 901, 1423.
- Land — Atomic weight of bromine 901.
- Stephenson, George Edward and Briscoe, Henry Vincent Aird. Melting and Transition Points of Potassium Dichromate 1333.
- R. X-ray Crystal Analysis as an Auxiliary in Organic Chemical Research 1577.
- card, Y. Théorie de la diffusion de la lumière dans les fluides 402.
- Diffusion de la lumière dans les fluides 931.
- ckwell, Stanley P. Practical Metallography 378.
- debusch, Worth H. Ionization of strong electrolytes 239.
- sh. Hovorka, Frank 1332.
- and Dixon, Alfred L. Entropies of the Vapors of Zinc and Lead 1646.
- and Michalek, John C. Atomic heat capacities of iron and nickel at low temperatures 1469.
- Andrews, John W. and Taylor, John B. Temperature-entropy diagrams for nitrogen and oxygen 1062.
- denbach, M. sh. Emicke, O. 368.
- dman, Miss J. A. sh. Jolliffe, C. B. 125.
- hrig, H. Weichglühen von Aluminium 202.
- Rekristallisationsvorgang 613.
- Untersuchungen an geschweißten Aluminium-Bleichen 1096.
- ntngen 937.
- rig, Willi sh. Schaum, Karl 79.
- ssiger, M. sh. Valentiner, S. 735.
- ssler, A. sh. Le Blanc, M. 1026.
- ffo, A. H. et Correa, L. M. Antagonisme ionique et ses relations avec les constantes physico-chimiques dans le plasma 894.
- gers, F. Phosphide Eutectic in Cast Iron 522.
- R. A. Resistance of thin metallic films and foils when exposed to x-rays 391.
- sh. Lapp, C. J. 1464.
- gowski, W. Durchschlag fester Isolatoren 226.
- Dämpfungen zweier induktiv gekoppelter Schwingungskreise 456.
- Gleichstrommaschinen hoher Spannung zur Speisung von Funkstationen 461.
- Rogowski, W. und Flegler, E. Die Wanderwelle nach Aufnahmen mit dem Kathodenoszillographen 1111.
- , A. Erste oszillographische Aufnahme einer elektrischen Drahtwelle (Wanderwelle) 1680.
- und Vieweg, V. Zusätzliche Verluste in kleinen Drehstrommotoren 1452.
- Rohland, Walter sh. Körber, Friedrich 175.
- Rohmann, C. sh. Fricke, H. 841.
- , Hermann. Elektrische Ströme durch Vakuumstrecken 910.
- Rohn, W. Thermoelktrische Untersuchungen an Nickellegierungen 266.
- Rohr, M. v. Entwicklungsjahre der Kunst, optisches Glas zu schmelzen 1.
- Neuerungen auf dem Gebiete der Brillengläser 481.
- Geschichte des Brillenkastens 1473.
- Ältere Arbeiten zur Feststellung des Augenastigmatismus 1473, 1553.
- Wiener Brillen aus der Biedermeierzeit 1553.
- Entwicklung der Fernrohrbrille 1553.
- Entwicklung des ausziehbaren Handfernrohrs 1649.
- und Stegmann, Karl. Brillenversorgung Deutschlands um die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts 490.
- Rollefson, Gerhard K. High resistance for use with electrometers 319.
- Characteristic x-rays from lithium 1546, 1724.
- Rollet, A. P. Fréquence-mètre électrolytique 908.
- Roman, Irwin. Refraction of a spherical wave in a spherical interface 1386.
- Mutual electromagnetic momentum and energy of a system of moving charges 1509.
- Ronchi, V. Ancora sull'impiego del reticoli nello studio del sistemi ottici 551.
- Determinazione diretta delle costanti e delle aberrazioni dei sistemi ottici divergenti 800.
- Interferometro stellare 1540.
- Rooney, W. J. and Gish, O. H. Resistivity of large volumes of undisturbed earth 1038.
- Rose, D. C. sh. Lowe, Percy 475.
- , Thomas Kirke. Dichte von Radium 1573.
- Rosecrans, Crandall Z. Calibration of Trowbridge's pressure indicating apparatus 98.

- Rosen, J. Problems in high-speed alternators 50.
- Rosenberg, H. Elektro-Mikrophotometer der Tübinger Sternwarte 1636.
- , Karl. Gesichtstäuschung 362.
- Rosenberger, Konrad sh. Schaum, Karl 79.
- Rosenblum, Salomon. Rapport des vitesses des deux groupes de rayons α émis par le dépôt actif du thorium 1376.
- Rosenhain, Walter and McMinn, Jean. Plastic Deformation of Iron and Formation of Neumann Lines 1506.
- Rosenthal, Josef. Praktische Röntgenphysik 550.
- Ross, Frank E. Desensitizers and Distortions on Plates Due to Local Desensitizing 1061.
- , Characteristics of Photographic Desensitizers and Distortions on Plates due to Local Desensitizing 1468.
- , P. A. Influence of the scattering substance on the intensity of the Compton line in scattered x-rays 1465.
- sh. Webster, D. L. 1547.
- and — Compton and Duane effects 1465.
- Rossby, Carl Gustaf. Thermisches Gleichgewicht in der Atmosphäre 746.
- Rosseck, E. Berechnung von Spannungsabfällen in Leitungsnetzen 396.
- Rosselli del Turco, C. sh. Paravano, N. 519.
- Rossi, Paolo. Caratteri differenziali dell'incrudimento e della tempera rivelati col metodo delle impronte 1482.
- Roth, W. A. Prüfung der Wirksamkeit einer Rührvorrichtung 358.
- Puffermethode beim Kalorimetrieren bei hohen Temperaturen 1551.
- , Ginsberg, H. und Lassé, R. Mikroverbrennungsbombe und Mikrokalorimeter 485.
- und Lassé, R. Abnorme Verbrennungen 485.
- Rothé, Lacoste, Bois, Damman et Hée. Comparaison entre l'explosion d'Oppau et celle à La Courtine 430.
- , E. Détermination de la propagation des ondes sismiques 182.
- Rothe, Hermann. Tensorrechnung 300.
- Rother, F. R. Messung der am Röntgenrohr liegenden Spannung 634.
- Rothstein, Karl sh. Fricke, Hugo 1467.
- Rousseau, Emile. Bindung der ultraviolett Energie durch Mangan 807.
- Rouyer, E. sh. Bourion, F. 80.
- Row, K. Randgadhamas sh. Narayan, A. L. 736.
- , C. K. Venkata. Relativity referred to a Flat Space-Time 1342.
- Rowe, H. N. sh. Dushman, S. 1214.
- Rowell, H. S. Spherometer 659.
- Rowley, H. J. sh. Hainsworth, W. R. 383.
- Roy, Louis. Courants électriques dans les milieux continus en mouvement 1449.
- Induction électrodynamique et électromagnétique dans les milieux continus en mouvement 1509.
- , Maurice. Adhérence d'un liquide parfait à un solide qu'il baigne et théorème de Lagrange 1144.
- Accélération des ondes de choc dans les gaz parfaits 1144.
- sh. Jourguet, Émile 85, 86.
- Royds, T. Apparent Tripling of Certain Lines in Arc Spectra 1121.
- Royer, L. Analogie entre la biréfringence magnétique et l'état mésomorphe 129.
- États mésomorphes et la biréfringence magnétique 129.
- Ruark, Arthur E. Proof of the Corollary of Carnot's Theorem 1234.
- Double electron transitions and primed spectral terms 1625.
- Multiple electron transitions and primed spectral terms 1709.
- sh. Foote, Paul D. 784, 1309, 1388.
- and Mohler, F. L. Inner quantum numbers for the neutral helium atom 170.
- , Mohler, F. L. and Chenault, R. L. Fine structures in non-hydrogenic atoms 403, 991.
- , Foote, Paul D. and Chenault, R. L. Spectra and critical potentials of fifth group elements 62.
- — Critical potentials and spectra of arsenic, antimony and bismuth 143.
- Rubinowicz, A. Theorie der Beugung an schwarzen Schirmen 555.
- Rudnick, Philip sh. Watson, William W. 1544.
- Rückle, Gottfried. Zusammensetzung und Teilung von Verkehrsmengen im Fernsprechwesen 1167.
- Rüdénberg, Reinhold. Unharmonische Schwingungsformen mit großer Amplitude 958.

- denberg, Reinhold. Ausbreitung der Luft- und Erdfelder um Hochspannungsleitungen 1609.
- er, Rudolf. Le Chatelier's Prinzip und seine Anwendung auf die Kristallisationsvorgänge in binären Systemen 80.
- und Bode, Karl. Magnetische Umwandlungen der ferromagnetischen Metalle 1200.
- kop, H. Reißdiagramme von Senderröhren 458, 1221.
- sh. Zenneck, J. 794.
- mp. Messungen an Röntgenstrahlen 634.
- W. Dopplereffekt beim Übergang von der Resonanzfluoreszenz zur Spiegelung 350.
- Resonanzfluoreszenz der Linie 1849 Å des Hg-Dampfes 1126.
- sh. Warburg, E. 1160.
- Walter. Konstante Gleichspannung zur Röntgenstrahlenerzeugung 43.
- ng, William. Berechnung langer Hochspannungsleitungen 282.
- ange, C. Friedrich Paschen 585.
- Zum Paschen-Backeffekt 478.
- I. Elektrische Leitfähigkeit metallischer Aggregate 697.
- sh. Lax, E. 1636.
- upp, E. Ausleuchtung der Phosphore durch magnetische und elektrische Felder 147.
- usk, Rogers D. Absorption of hydrogen in potassium vapor ares 1623.
- assell, A. Mr. Oliver Heaviside 937.
- Inductive interference with communication circuits 798.
- A.S. Complexity of the Elements. Elements of Even Atomic Number 314.
- Redetermination of the Atomic Weights of Uranium, Thorium, and Radium 1090.
- Passivity of Iron and other Metals 1362.
- Transformation of Mercury into Gold 1671.
- sh. Widdowson, W. P. 315, 1090.
- H. N. List of ultimate and penultimate lines of astrophysical interest 1316.
- sh. Saunders, F. A. 1713.
- and — Regularities in the spectra of the alkaline earths 1228.
- utgers, F. Beobachtung elektrischer Störungen 1609.
- rutherford, E. Early days in radioactivity 297.
- Disintegration of Atomic Nuclei 1495.
- Rutherford, E. Moseley's Work on X-rays 1554.
- and Chadwick, J. Origin and Nature of the Long-range Particles observed with sources of Radium C 703.
- — Artificial disintegration of elements 770.
- Ryan, Harris J. and Henline, Henry H. Hysteresis Character of Corona Formation 463.
- Rylander, J. L. Effect of Full Voltage Starting on the Windings of Squirrel-Cage Induction Motors 1043.
- Ryle, P. J. Study of Explosions 98.
- Ryschkewitsch, Eugen. Elektrische Leitfähigkeit gepreßter Graphite 211.
- Spezifischer Widerstand des Graphits 211.
- Elektrische Leitfähigkeit des Graphits 386.
- Schmelzpunkt und Verdampfung des Graphits 1067, 1069.
- sh. Fajans, K. 246.

S.

- Sachs, G. Einfluß der Probenhöhe auf den Stauchversuch 184.
- Mechanische Technologie der Metalle 262.
- Thermoelektrisches und chemisches Potential kaltgezogener Bronzedrähte 318.
- Versuche über die Reibung fester Körper 677.
- Analyse des Zerreißversuches 1015.
- Festigkeitsuntersuchungen an Zink 1418.
- Härtung der Metalle 1429.
- Verfestigung und Entfestigung 1501.
- sh. Polanyi, M. 1428, 1559.
- sh. Saefitel, F. 1579.
- Sachy, G. P. de sh. Nolan, J. J. 1216.
- Sacia, C. F. Photomechanical wave analyser 754.
- Sacklowski, Alfred. Röntgenographische Strukturuntersuchungen einiger Legierungen 1498.
- Saefitel, F. und Sachs, G. Festigkeitseigenschaften und Struktur begrenzter Mischkristallreihen 1579.
- Saegusa, Hikoo. Dielectric hysteresis and allied phenomena 1035.
- Saerens, Edouard. Compressibilité, pression interne et affinité chimique 1152.
- Safranek, J. Aimantation des alliages nickel-chrome électrolytique 274.

- Saha, Megh Nad. Pressure in the Reserving Layer of Stars and Origin of Continuous Radiation from the Sun 58.
- and Swe, Ramani Kanta. Influence of radiation in ionisation equilibrium 1100.
- Sahánek, Josef. Theorie der Erzeugung von sehr kurzen elektromagnetischen Wellen mittels Elektronenröhren 1600.
- Saitô, Makoto sh. Utida, Yuhatirô 1507.
- Salant, E. O. Heat capacity of solid aliphatic crystals 1644.
- Saldau, P. Gleichgewicht im System Gold-Zink 776.
- Methode der elektrischen Leitfähigkeit bei hohen Temperaturen und ihre Bedeutung zur Untersuchung fester Lösungen 1364.
- Salis, G. v. Erste Funkenspektren von Zink und Cadmium 723.
- Salomon, Ch. et Boll, M. Forme actuelle des principes de quanta 168.
- Saltmarsh, M. O. Spectra of Doubly- and Trebly-Ionised Phosphorus 1711.
- Samson, C. Bewegte Schichten in der positiven Säule von Edelgasbogenentladungen 1589.
- , Curt. Künstliche Lichtquellen mit Tageslichtfärbung 1131.
- Samuel, Rudolf. Ionisation von Kaliumdampf durch Licht 352.
- Sandberg, C. G. S. Geodynamische Probleme 95.
- Sande Bakhuyzen, W. H. van de. Chemische Konstante von Wasserstoff 745.
- Sandonnini, Carlo. Proprietà fisico-chimiche delle miscele di acqua ed acetone 1660.
- Sandoz, Maurice sh. Kehrman, F. 1402.
- Sanford, R. L. Effect of Stress on the Magnetic Properties of Steel Wire 1438.
- Sano, Shizuwo. Thermodynamical Theory of Surface Tension 74.
- and Shiba, Kamekichi. Diffusion of electrically neutral constituents in a fluid 954.
- Sarek, Roman. Hall-Effekt und Gleichrichtung der Wechselströme 977.
- Sartorius' Reitersicherung für Analysen und Präzisionswagen 673.
- Sasahara, Toshiwo. X-Ray Analysis of the Solid Solutions of Potassium Chloride and Potassium Bromide 1280.
- Saslawky, J. J. Abhängigkeit des Ausdehnungskoeffizienten der Flüssigkeit von deren Temperatur und chemischer Struktur 414.
- Dichte der Flüssigkeit und deren Temperatur 749.
- Sauer, R. Arbeitsweise neuerzeitiger Gasschutz- und Atmungsgeräte 1197.
- Sauerwald, F. Abhängigkeit der Härte von der Temperatur 317.
- und Elsner, G. Brikettieren und Fritten von Metalloxyden und Adhäsionskräfte zwischen oxydischen Oberflächen 598.
- und Jaenichen, E. Adhäsionskräfte zwischen metallischen Oberflächen 598.
- und Knehans, K. Temperaturabhängigkeit der Härte, die als spezifische Verdrängungsarbeit definiert ist, bei Metallen 610.
- Saunders, F. A. sh. Lyman, T. 1715.
- sh. Russell, H. N. 1228.
- and — Spectrum of ionized calcium 1713.
- , Sidney Walter. Calculation of gaseous equilibrium constants 427.
- Saupe, E. Verteilung der Röntgenstrahlenenergie in Körperphantomen 339.
- Saville, William Bristow sh. Mülleff Alex 1031.
- and Shearer, George. X-Ray investigation of saturated aliphatic ketones 1030.
- Sawaritzky, N. sh. Wrewski, M. 814, 815.
- Sawyer, R. A. and Martin, E. J. Vacuum spark spectrum of carbon. λ 2200— λ 6600 724.
- Sayce, Leonard Alfred and Briscoe, Henry Vincent Aird. Method of Measuring the Dielectric Constants of Liquids 845.
- Sborgi, U. Teoria elettronica del comportamento anodico dei metalli 1198.
- Sbrana, F. Equazione integrale, che si presenta nella teoria statistica dell'effetto fotoelettrico 1232.
- Proprietà caratteristica delle funzioni poliarmoniche e delle soluzioni dell'equazione delle membrane vibranti 1481.
- Equazione delle vibrazioni trasversali di un'asta solida, elastica e omogenea 1076.
- Dissipazione di energia nell'interno della Terra 1088.

- Scarth, G. W. Elasticity of gelatin 1658.
- Scatchard, George. Activities of strong electrolytes 1002.
- Schachenmeier, R. Theorie schnell veränderlicher elektromagnetischer Vorgänge an linearen Leitern 625.
- Schack, Alfred. Messung großer Wärmemengen in turbulenten Gasströmen 176.
- Schaefer, Clemens. Verhalten Hertz-scher Gitter 278.
- Eigenschwingungen der Kristalle 285.
- Gesetzmäßigkeiten ultraroter Spek-tren und Versagen der klassischen Dispersionstheorie 287.
- und Merzkirch, Josef. Beugung ungedämpfter elektrischer Wellen an dielektrischen Zylindern und Eigen-schwingungen dielektrischer Zylinder 278.
- und Thomas, Max. Oberschwin-gungen in ultraroten Absorptions-spektrern 286.
- und Wilmsen, K. Elektrische und magnetische Eigenschwingungen di-elektrischer und metallischer Kugeln 278.
- , Frank sh. Duffendack, O. S. 587.
- Schäffer, W. Rundfunksender nach Telefonen 1603.
- Schaposchnikow, K. Newtonsche Mechanik und Lichtquanten 949.
- , K. N. Lichtzerstreuung durch Mole-kularteilchen 471.
- Scharloff, L. sh. Wrewski, M. 815.
- Sharp de Visser, J. C. sh. Hertz, G. 790.
- Schaum, K. Photochemie der Farb-stoffe 149.
- Photometrische und spektralphoto-metrische Studien 727.
- und Feller, Albert. Aktivierung des Chlors durch elektrische Ent-ladungen 215.
- und Friederich, Philipp. Ein-fluß des Lichtes auf die Elektro-phorese 740.
- und Langerhannss, Erich. Pro-gressive und regressive Vorgänge an Halogensilberschichten 808.
- und Rörig, Willi. Mikroskopische Untersuchung von Umwandlungs-vorgängen 79.
- und Rosenberger, Konrad. Bil-dung des metastabilen Benzophenons 79.
- und Unger, Karl. Polymorphismus an Benzophenonen 79.
- Schay, Géza. Quantentheorie der einatomigen idealen Gase 496.
- Schay, Géza. Kinetische Theorie des osmotischen Druckes 669.
- Scheel, Karl. Literarische Hilfsmittel der Physik 585.
- und Blankenstein, Friedr. Spezi-fisches Gewicht des Quecksilbers 491, 943.
- und Ebert, Hermann. Fern-thermometer 1469, 1727.
- Scheffers, Helmut sh. Jaeger, Ro-bert 1156.
- Scheibe, A. Hitzdraht-Luftthermo-meter zur Messung der Schwingungs-energie kurzer elektrischer Wellen 527.
- , Günther, May, Fritz und Fischer, Helmuth. Identifizierung von Absorptionsbanden durch quan-titative Messungen an Molekülverbin-dungen 152.
- Scheil, Erich. Sekundäre Kristalli-sation des Stahles 610.
- Schelleng, J. C. sh. Nichols, H. W. 1297, 1531.
- Schenfer, Claudius. Beschleunigung des Stromansteigens beim Einschalten induktiver Widerstände an eine Stromquelle konstanter Spannung 223.
- Kaskadenschaltung zweier Asyn-chronmotoren 1300, 1534.
- Schereschewsky, Ph. et Wehrlé, Ph. Courants de perturbations et front polaire 1082.
- — Pseudo-fronts polaires 1083.
- Schering, H. Definition der Schein- und Blindleistung sowie des Leistungs-faktors bei Mehrphasenstrom 691.
- sh. Gehlhoff, G. 67.
- sh. Joachim, H. 71.
- Schermerhorn, W. Vergleichung des Zeiss-Theodolits mit heutigen Kon-struktionen 719.
- Scheu, R. sh. Ludwik, P. 663.
- Scheubel, F. N. Schwingungen von Flugzeugen 1089.
- Quermomente und Kursmomente eines Tragflügels im geraden Flug 1089.
- Schidlof, A. Preuves empiriques élé-mentaires de la théorie de la relativité restreinte 164.
- Quanta du rayonnement et théorie des gaz 422, 1248.
- Entropie des gaz et théorie des quanta 1248.
- Schieferstein, H. Resonanzflug 830.
- Schierkolk, K. Ultrarot-Absorptions-spektrum des Ammoniaks 405.

- Schiesser, M. Ursachen und schädliche Folgen eines niedrigen Leistungsfaktors in elektrischen Anlagen 712.
- Schiller, Hans. Elektromotorische Eigenschaften der Gläser 386.
- , L. sh. Kirsten, Herbert 1355.
- sh. Liebster, H. 666.
- Schilling, G. sh. Maurer, E. 1202.
- Schilovsky, P. P. Slow speed precision training governed from a distance 680.
- Schimpf, R. Messung von Scheitel- und Augenblickswerten hoher Wechselspannungen 525.
- Schindelbauer, F. Elektrodynamik der Vorgänge in der Atmosphäre 536.
- Schirmann, M. A. Polychroismus der Himmelspolarisation 1117.
- , Marie Anna. Über die Erzeugung, Erhaltung und Messung höchster Vakua 586.
- Schlatter, C. sh. Batuecas, T. 1265.
- Schleede, Arthur sh. Tiede, Erich 476, 1670.
- Schleicher, Ferd. Elastische Verschiebungen gekrümmter Stäbe als Drehungen bzw. Schraubungen um Achsen von Momentenflächen 675.
- , Manfred. Berechnung des Widerstandes zylindrischer Eisenleiter 793.
- Laboratoriumsanlagen der Meßinstrumentenabteilung der Siemens u. Halske A.-G. 883.
- Schlesinger, G. Amerikanische Werkzeugmaschinen-Ausstellungen 364.
- Schleussner, C. A. und Kaempfert, W. Wirkung intermittierender Röntgenbestrahlung auf die photographische Platte 352.
- Schlinck, F. J. Quick-Acting Dynamometric Contact Spring 899.
- Schlink, F. J. Rheostatic method for registering or magnifying Displacements at a distance 1566.
- Schlundt, Herman sh. Shenstone, Allen G. 331.
- and Germann, Albert F. O. Dielectric constant of liquid phosgene 968.
- Schmick, Hans sh. Moeller, Max 1240.
- Schmid, E. Reißverfestigung und Reißerholung von Zinkkristallen 1430.
- Untersuchungen an Metallkristallen 1498.
- Konkurrenz verschiedener Gleitsysteme bei der plastischen Kristalldeformation 1503.
- sh. Karger, I. 823.
- sh. Mark, H. 378.
- sh. Polanyi, M. 1427.
- Schmid, Rudolf. Das Atom — ein räumliches Planetensystem 961.
- Schmidt, Adolf. Das erdmagnetische Außenfeld 917.
- , Bruno. Ätz- und Lösungserscheinungen an Wolfram 610.
- , Erhard sh. Carathéodory, C. 183.
- , Erich. Absorptionsspektrum des Luftsauerstoffs im äußersten Ultraviolett 930.
- , E. A. W. Zertrümmerung des Aluminiums durch α -Strahlen 1572.
- , F. sh. Lenard, P. 817.
- , Gerhard C. Atomstrahlen 39.
- Wanderung der Ionen in festen Elektrolyten 39.
- Demonstration der Wärmeleitfähigkeit und des Peltier-Effekts 940.
- Wilhelm Hittorf 1409.
- , H. Farbpyrometrie 1644.
- Methode der logarithmischen Isochromaten 343.
- Spektrophotometrische Bestimmung der Temperatur glühender Körper 582.
- , Karl. Kompressibilität einiger organischer Flüssigkeiten 1193.
- , W. A. Aufnahme von Eisen durch Aluminium 689.
- , W. J. Aus optischen und mechanischen Werkstätten 469.
- , Reps, H. Ultrarotes Emissionsvermögen einiger Oxyde 1458.
- Schmiedel, Karl. Frequenzabhängigkeit der selbstgebremsten Induktionszeitähler 449.
- Schmierer, J. M. Das Vorglimmlicht 1590.
- Schmitz, F. sh. Pacher, F. 367.
- Schmolke. Berechnung des absoluten Wertes der Entropie mit Hilfe des dritten Wärmesatzes 72.
- Schmundt, W. Magnuskraft und Windturmsieger 678.
- sh. Cranz, C. 678.
- Schnauder †, G. Ionisation und Atomtheorie 19.
- Schneider. Abstimmbarer Demonstrationsapparat für die Vorgänge bei der gedämpften Wellentelegraphie 940.
- , A. sh. Dhéré, Ch. 290, 1127.
- , J. sh. Horovitz, Karl 1293.
- , W. und Houdremont, E. Rekristallisation von Kohlenstoffstählen und legierten Stählen 379.
- Schönborn, H. sh. Agte, K. 1503.
- , M. sh. Pirani, M. 1704.

- Schoep, Alfred. Sklodowskite, nouveau minéral radioactif 103.
- Dumontite, nouveau minéral radioactif 687.
- Schofield, F. H. Iron-mercury calorimeter 878.
- Scholl, Joseph. Gleit- und Brucherscheinungen 757.
- Scholz, Paul. Optik und Mechanik des Rotations-Paraboloids einer Flüssigkeit 825.
- Schonland, B. F. J. Passage of Cathode Rays through Matter 1376, 1689.
- Absorption of Cathode Rays in Aluminium 1525.
- Schott, G. Herstellung und Eigenschaften lichtzerstreuender Gläser 810.
- , G. A. Scattering of X and γ Rays by Rings of Electrons 232.
- Schottky, W. Vorführung eines neuen Lautsprechers 501.
- Diffusionstheorie der positiven Säule 701.
- Drehung der Atomachsen in festen Körpern 1198.
- Statistische Fundamentierung der chemischen Thermodynamik 1259.
- Theorie des Bandlautsprechers 1605.
- und Issendorf, J. v. Quasineutrale elektrische Diffusion in ruhendem und strömendem Gas 700.
- Schou, Theodore. Flywheel type synchronous machine 1471.
- Schouten, J. A. and Struik, D. J. Identical Relations in Einstein's Theory 166.
- Schreiber, K. Anerkennung des Energiesatzes 657.
- Schreiber, G. und Neuwahl, R. Elektronmetall 372.
- , Paul 657, 817.
- Schreiner, E. Elektrolytische Dissoziation der Halogenwasserstoffe 1040.
- , Holtsmark, J. und Trumpy, B. Thermostatenregulator 81.
- , Erling. Ableitung des Zusammenhanges zwischen den osmotischen Koeffizienten und den Aktivitätskoeffizienten 74.
- Molekulare Wärmeleitfähigkeit und Molekularwärme zweiatomiger Gase bei tiefen Temperaturen 354.
- und Seljesaeter, Kaare. Temperaturkoeffizienten der EK galvanischer Legierungselemente von Silber—Cadmium und Kupfer—Cadmium 29.
- Schriever, O. Elektromagnetische Wellen an dielektrischen Drähten 333.
- Schrodt, J. P. sh. Holler, H. D. 798.
- Schröder, E. und Tammann, G. Änderung der Klangfiguren auf Walzblechen bei ihrer Rekristallisation 25.
- Schroeder, Henry. History of Electric Dight 745.
- Schrödinger, E. Ursprung der Empfindlichkeitskurven des Auges 411.
- Bohrs neue Strahlungshypothese und der Energiesatz 494.
- Rotationswärme des Wasserstoffs 1064.
- Thermisches Gleichgewicht zwischen Licht- und Schallstrahlen 1252.
- Wasserstoffähnliche Spektren vom Standpunkte der Polarisierbarkeit des Atomrumpfes 1497.
- Farbenmessung 1327.
- Schröter, F. Apparat zur Messung magnetischer Felder 541, 706.
- , K. sh. Agte, K. 1503.
- Schubert. Messung der Verdunstung mit Hilfe des Psychrometers 1410.
- , Georg. Elektrische Temperaturmessung 1132.
- Schükarew, A. Magneto-chemische Erscheinungen 332.
- Schüler, H. Feinstrukturen im ersten Li-Funkenspektrum 563.
- und Wolf, K. L. Kontinuierliches Wasserstoffspektrum 1458.
- , L. Kilowatt, Kilovoltampere, Blindkilowatt usw. 691.
- Schürmann, W. Kaltbearbeitung durch Schneiden und Lochen an dicken Eisenblechen 372.
- Schütt, K. Behandlung der Formel $T = 2\pi \sqrt{L \cdot C}$ 940.
- , W. K. Lichtwellenlängenmessung mit einfachsten Mitteln 1412.
- Schütz, W. Verwendung von Kalkspatlinsen als lichtstarke Polarisatoren 1226.
- sh. Gerlach, W. 805.
- sh. Wachsmuth, R. 883.
- , W. v. Britische Werkzeugmaschinenausstellung 585.
- Schüz, Emil. Graphiteutektikum im Gußeisen 442.
- Schwindung des Tempergusses 1203.
- Schulmann, Reinhardt. Free energy and heat content of arsenic trioxide 109.
- Free energy and heat content of tellurium dioxide and of amorphous and metallic tellurium. Reduction potential of tellurium 934.

- Schuler, Max. Der Kreisel als Richtungsweiser 601.
- Schultz, P. A. Einfaches Hilfsmittel bei der Strahlentherapie 634.
- Schultze, Karl. Kapillarität, Verdunstung und Auswitterung 953.
- Schulz, E. H. Prüfung der feuerfesten Baustoffe für die Hüttenindustrie 1072.
- sh. Kändler, Hermann 427, 1484.
- , H. Ermüdung des Auges 943.
- Komplementärfarben 1327.
- Kalkspatlinen als Polarisatoren 1457.
- , Hans. Theorie der Polarisationsprismen. Prismen aus Spat und Glas 400.
- Reflexion an teilweise lichtzerstreuenden Flächen 862.
- Wahrnehmung von Bewegungsvorgängen und ihre Anwendung auf kinematographische Probleme 1326.
- Polarisiertes Licht 1457.
- Schulze, A. Wärmeausdehnung der Aluminium-Zink-Legierungen 245.
- sh. Hoffmann, Fr. 208.
- , Erich. Beeinflussung der Schaltzeiten von Relais 28.
- Schumacher, B. Wasserströmung in einem mit Stichkanälen versehenen Umlaufkanal bei Kammerschleusen 664.
- Schumann. Isolationsmessungen und Isolationsmeßgeräte 320.
- Schuster, Arthur. Passage of Light Through Transparent Plates 283.
- Total Reflexion of Light 638.
- John Prescott Joule 657.
- Balfour Stewart 657.
- Ludwig Boltzmann 937.
- Hermann Helmholtz, Heinrich Hertz, and Röntgen 937.
- Kirchhoff and Bunsen 937.
- Osborne Reynolds 937.
- George Gabriel Stokes 937.
- Henry Wilde 937.
- Three Göttingen Professors 937.
- , C. sh. Freundlich, H. 474.
- Schwab, K. Einführung des schwarzen Körpers in die Malerei 1536.
- Schwaiger, A. Überschlagesfestigkeit des Porzellans 1113.
- Schwantke, Christoph. Gleichheit der schweren und trägen Masse 817.
- Schwarz, Benno. Leistungsfaktor von Einankerumformer-Anlagen mit Drehtransformatoren 1535.
- , M. v. Geschmolzener, blasenfreier Quarz 341.
- Fliehkraftversuch 953.
- und Bergmann, Wilh. Dampf-kesselbaustoffe 381.
- Schweikert, G. sh. Grunmach, L. 890.
- Schwenck, Julius Rae sh. Parks, George S. 310.
- Schwerdt, H. Prinzip der Gleitkurven 162.
- Lehrbuch der Nomographie 297.
- Fluchtlinientafel für die Erwärmungsfunktion 298.
- Fluchtlinientafel für geometrisch gestufte Drehzahlen 885.
- Schwerin, E. Knicksicherheit ebener Bleche bei exzentrischer Randbelastung 185.
- Torsionsstabilität des dünnwandigen Rohres 1663.
- Schweydar, W. Fortschritte bei Feldmessungen mit einer Drehwaage nach Eötvös 97.
- Scott, Arthur F. Relationship between atomic numbers and properties of ions in the crystal lattice 905.
- , E. B. sh. Thompson, L. 97.
- Scripture, E. W. Theory of Hearing 311.
- Physical Nature of Verse 672.
- Sčukareff, S. sh. Lukirsky, P. 847.
- Searle, G. F. C. Two-dimensional recording accelerometer for aeroplane research 435.
- Sederholm, P. Erlangung größerer Effektivität und automatischer Treibens bei Vakuumdestillieren von Quecksilber 1650.
- sh. Benedicks, Carl 1645.
- Sedström, Ernst. Gold-Kupfer-Legierungen 203.
- Seegers, Carl. Bewegung und die Störungen der Planeten, wenn sie sich nach dem Weberschen elektrodynamischen Gesetz um die Sonne bewegen 16.
- Seelen, D. v. Elektrische Leitfähigkeit des Steinsalzkristalles 782.
- Seeliger, Hugo v. 1241.
- Festschrift 1.
- , R. Abkühlung heißer Körper in Gasen und Flüssigkeiten 1551.
- sh. Mauz, E. 785.
- und Lindow, W. Spektralphotometrische Studien an der Glimmentladung 1464.
- und Ōkubo, J. Lichtemission der geschichteten Entladung 37.
- Seemann, H. Dosenquotient, Halbwertschicht und Spektrogrammetrie 54.
- Seigle, J. Limite élastique, déformations permanentes, écrouissage et fatigue dans les aciers 8.

- Seigle, J. et Cretin. Limite élastique et résistance des aciers doux recuits dans le cas d'efforts combinés de traction et de torsion 7.
- Seiler, Johannes sh. Bormann, Elisabeth 449.
- Seitz, W. Asymmetrie der Entladung von Röntgenelektronen 1059.
- Selényi, P. Demonstration der Frequenzvervielfachung durch Stoßerregung 1450.
- Verwendung des Saitengalvanometers für Wechselstrommessungen 1513.
- , Paul. In Vakuumlampen auftretende Thermionenströme 218.
- Selig, Sigmund. Lichtschwächung durch Reflexion und ihre Anwendung in der Spektralphotometrie 410.
- Sélinecourt, M. de. Effect of Temperature on the Anomalous Reflection of Silver 1539.
- Seljakow, N. Absolute Dimensionen einzelner Kristalle in Körpern von feinkristallinischem Bau 608.
- Röntgenographische Methode zur Messung der absoluten Dimensionen einzelner Kristalle in Körpern von feinkristallinischem Bau 1576.
- und Krasnikow, A. Neues $K\beta$ -Dublett der Elemente Mn und Cr 1718.
- Seljesaeter, Kaare sh. Schreiner, Erling 29.
- Sell, H. Demonstration einer Schalldüsenwirkung 501.
- Sellerio, A. Indagini sulla natura di alcuni effetti galvanomagnetici 45.
- Analogue thermique de l'effet galvanomagnétique axial 542.
- Analogies et différences entre l'effet galvanomagnétique total et son corrélatif thermomagnétique 543.
- Interpretazione delle misure e delle leggi naturali 659.
- Zu einem Einwand gegen die axialen galvano- und thermomagnetischen Erscheinungen 1211.
- Metodi per determinare l'indice di rifrazione di un liquido 1303.
- Sementschenko, Wol. Theorie der binären Elektrolyte 239.
- Sen, Nikhilranjan. Propagation of waves in an elastic medium 1654.
- Senftleben, Hermann. Einwirkung von Strahlung auf Gasgemische 1672.
- Sengel, A. Blindverbrauchsmessung in Drehstromnetzen 336.
- Serini, R. Capacità del condensatore elettrico a piatti circolari infinitamente sottile 1586.
- Serville, Roger. Études sur le pendule conique 1652.
- Seshagiri, K. Theory of Impact on Elastic Plates 305.
- Sesini, Ottorino. Equilibrio di traviature reticolari elastiche iperstatiche 172.
- Seth, J. B. Determining the Frequency of a Tuning Fork 1564.
- Sève, P. Propriétés optiques de la calamine 402, 473.
- Severi, F. Riduzione dei principii di relatività ai loro elementi logici e psicologici 166.
- Elementi logici e psicologici dei principii di relatività 946.
- Obiezioni d'ordine generale contro la relatività del tempo 1340.
- Sexl, Th. Elektrische Ladungen submikroskopischer Probekörper 240.
- Einfluß der Gasbeladung auf den elektrischen Widerstand eines Drahtes 1102.
- Shaver, W. W. Äußerste ultraviolette Spektren der Alkalimetalle 560.
- Elektrodenlose Entladung in Phosphor- und Schwefeldämpfen 562.
- sh. McLennan, J. C. 560.
- Shaw, Napier. Physical Structure of the Atmosphere 1550.
- Shaxby, J. H. Use of Monochromatic X-Rays in the production of Laue Diagrams, and Structure of Mother-of-Pearl 1278.
- Obtention des diagrammes de Laue au moyen de rayons X monochromatiques et structure de la nacre 1428.
- Magnetometer 1443.
- Determination of Avogadro's Number from Observations on Bacteria 1550.
- and Evans, J. C. Properties of the „osglim“ neonfilled lamp 38.
- Shea, J. D. Application of the combination principle to the bands of the Swan group to carbon 1311.
- sh. Birge, Raymond T. 423.
- , T. E. sh. Johnson, K. S. 1377.
- Sheard, Charles. Development of a Subjective Method of Skiascopy 1181.
- Chromatic Aberration of the Eye and the Chromatic Variations in the Interval of Sturm 1181.
- Instantaneous Photomicrography of the Capillaries in the Living Human Body 1268.
- Shearer, George sh. Saville, William Bristow 1030.
- Shenstone, A. G. Low-Voltage Arc Spectra of Copper 561.

- Shenstone, A. G. Arc spectra of silver and copper 1122, 1316.
- and Schlundt, Herman. Number of α -Particles per Second emitted by Thorium C of known γ -Ray Activity 331.
- Sheppard, S. E. Action of soluble chlorides and bromides on reduction with ammonium persulfate 578.
- Grain Size and Distribution in Emulsions 1004.
- sh. Wightman, E. P. 1233.
- and Elliott, F. A. Knowns and unknowns in the theory of development 649.
- Influence of stirring on the rate and course of development 649.
- and Sweet, S. S. Unresolved factors in jelly strength determination 150.
- and Trivelli, A. P. H. Influence of crystal habit on the photochemical decomposition in silver bromide crystals 577.
- , Wightman, E. P. and Trivelli, A. P. H. Effect of oxidizers on the sensitivity and on the latent image 150.
- Sherrer, F. A. and Hess, V. F. Slide rule for use in radium treatment 164.
- Shetzline, Roy A. Equivalent Single-Phase Networks for Calculating Short-Circuit Currents 631.
- Shiba, J. sh. Matsuda, T. 1484.
- , Kamekichi sh. Sano, Shizuwo 954.
- Shikata, Masuzo. Concentration Cells and Electrolysis of Sodium Ethoxide Solutions 324.
- Shimizu, Takeo. Deduction of Einstein's Law of Gravitation 1343.
- Shiratori, K. Earthquake in Sagami Bay 828.
- Shore, Henry. Thermoelectric measurement of cutting tool temperatures 1147.
- Shoulejkin, Was. Color of the sea 69.
- Farbe des Meeres 721.
- Scattering of Light by very big Colloidal Particles 924.
- Method of Investigating Sea Waves 1352.
- Shrader, J. E. Effect of heat treatment on the contact potential difference of nickel and copper 1033.
- Shrum, G. M. sh. McLennan, J. C. 559, 642.
- Sidgwick, Nevil Vincent and Ewbank, Elinor Katherine. Measurement of the vapour pressures of aqueous salt solutions by the depression of the freezing point of nitrobenzene 880.
- Siebel, E. Eigenschaften der Edelmetalle bei den technischen Formgebungsbedingungen 367.
- , G. sh. Tammann, G. 1204.
- Sieberg, A. und Lais, R. Das mittlereuropäische Erdbeben vom 16. November 1911 1019, 1032; hierzu Druckfehlerberichtigung: lies Lais statt Lait.
- Siedentopf, H. Neuerungen in der Mikroskopie 153.
- Siedschlag, E. Dreistoffsystem Chrom—Nickel—Molybdän 613.
- Sieg, L. P. Intrinsic intensity and polarization of light after passage through deep slits 400.
- Relation between an adiabatic coefficient of elasticity and the absolute melting temperature for metals 1063.
- and Graber, M. E. Crystalline nature of a sputtered tellurium film 609.
- Siegbahn, Manne. Gustaf Granqvist 490.
- sh. Hjalmar, Elis 986.
- sh. Larsson, A. 1456.
- und — Röntgenspektrum des mehrfach ionisierten Molybdäns 1462.
- and Ray, B. B. Irregularity of the K_{α} -doublets in the elements of lower atomic number. Spark lines of copper 1463.
- und Thoraues, Robert. Erweiterung des röntgenspektroskopischen Gebietes 730.
- Siegl, Ludwig. Quantitative Messung der Radiumemanation im Schutzringplattenkondensator 966.
- Siemens, Georg. Herleitung des Coulombschen Gesetzes aus den Maxwell'schen Spannungen 1448.
- Sieverts, A. und Fritzsche, A. Kaliumcarbonatlösungen und Kohlendioxyd 180.
- Silberrad, Oswald. Photochemical Action of Iodine on Moist p-Chlorotoluene 741.
- Silberstein, L. Optical collineation independent of metrics 126.
- Radial Velocities and the Curvature of Space-time 592.
- Determination of the Curvature Invariant of Space-Time 592.

- Silberstein, L. Rotating earth as a reference system for light propagation 946.
- Determination of the Curvature Radius of Space-Time 946.
- Sillers, Jr., Frederick sh. Rawdon, Henry S. 1580.
- Simeon, E. sh. Thomas, J. S. G. 1538.
- , F. Lummer-Gehrcke parallel plate interferometer 551.
- and Dreblow, E. S. Spectrum Observations on the Copper Arc 561.
- Simmons, L. F. G. sh. Relf, E. F. 1349.
- Simon, Alfred W. Electrostatic voltage Multipliers 107, 1581.
- Quantitative theory of the influence electrostatic generator 967.
- Quantitative Analysis of a Four Carrier, Voss Machine 970.
- sh. Compton, Arthur H. 793.
- , Franz. Atomare elektrische Leitfähigkeit der Metalle 266.
- Chemische Konstanten einatomiger Gase 811.
- Nullpunksentropiekondensierter Gase 1641.
- and Simson, Clara von. Kristallstruktur des Argons 688.
- , L. J. Viscosité des mélanges aqueux d'anhydride chromique et d'alcalis 90.
- Viscosité des mélanges deux à deux d'acide sulfurique, de potasse et de soude 1486.
- Simons, Joseph. Preparation, freezing point and vapor pressure of hydrogen fluoride 437.
- and Hildebrand, J. H. Density and molecular complexity of gaseous hydrogen fluoride 438.
- , Lewis. X-ray emission of electrons from metal films 1467.
- Simonsen, Ivar Bull sh. Körber, Friedrich 175.
- Simson, Clara von sh. Simon, Franz. 688.
- Sirk, H. Durchmesser der Argonmolekel 260.
- Berechnung von Molekulardurchmessern aus Oberflächenspannung und Verdampfungswärme 259, 260.
- Molecular Diameters 1004.
- Druckabhängigkeit der atomaren Schwingungsfrequenzen bei elementaren Festkörpern 1573.
- Sitter, W. de. Parallelism between radial velocity and intensity of light 593.
- Sittig, Lieselotte sh. Friederich, Ernst 1237, 1728.
- Sjövall, H. sh. Heindlhofer, K. 1009.
- Skaupy, F. Fortschritte auf dem Gebiete der Wolframbogenlampen 911.
- Chemie und Physik des Glühlampen-Vakuums 1000.
- Wolframbogenlampe als Schwingungserreger 1378.
- und Bobek, F. Trennung von Edelgasen durch die Gleichstromentladung. Interferometrische Bestimmung von Edelgas-Gemischen 1590.
- Skinner, C. A. Polarimeter 1170.
- , H. W. B. sh. Kapitza, P. 351.
- Skobelzyn, D. Rückstoffeffekt der zerstreuten γ -Strahlen 791.
- Slater, F. P. Excitation of γ Radiation by α Particles from Radium Emanation 219.
- , J. C. Nature of resonance radiation 1634.
- sh. Bohr, N. 493.
- Slattery, Mabel K. Crystal structure of metallic tellurium and selenium and of strontium and barium selenide 903.
- Sleator, W. W. and Phelps, E. R. Fine structure of the near infra-red absorption bands of water-vapor 1620.
- Sligh, jr., T. S. Modifications in the construction of platinum resistance thermometers 75.
- sh. Osborne, N. S. 1469.
- Slussareff, G. Marche des rayons lumineux à travers une combinaison optique 984.
- Smedley, S. P. sh. King, J. F. 487.
- Smedt, J. de. Diffraction des rayons X par des liquides polymérisés 523.
- sh. Keesom, W. H. 871.
- and — Structure of solid nitrous oxide and carbon di-oxide 1027, 1500.
- Smekal, Adolf. Richtungsquantelung im Magnetfelde 168.
- Quantentheorie der radioaktiven Zerfallsvorgänge 1245, 1246.
- Quantentheorie der Streuung und Dispersion 1252.
- Smith, Alpheus W. Effect of tension on the change of thermoelectromotive forces by magnetization 31.
- Hall Effect and Nernst Effect in Magnetic Alloys 44.
- , C. J. Viscous Properties of Water Vapour 669.
- , Edgar R. and Mac Innes, Duncan A. Moving-boundary method for determining transference numbers 115.
- , jr., Ed. S. Oil venturi meter 1493.

- Smith, H. Grayson. Fine Structure of the Band-Spectra of Sodium, Potassium, and Sodium-Potassium Vapours 568.
- , Irving B. Contact resistance 1367.
- , J. H. Molecular Symmetry in Crystal Structure 1025.
- Abnormal Reflexion of X-Rays 1615.
- , John E. Spark Photography as a Means of Measuring Rate of Explosion 1566.
- , K. K. and Bockstahler, L. I. Method of measuring the specific heats of metals at high temperatures 1063.
- , Sinclair. Electrically exploded wires 1317.
- , S. L. sh. Howard, J. V. 597.
- , S. W. J., Dee, A. A. and Mayneord, W. V. Magnetism of annealed carbon steels 916.
- , T. Addition of aberrations 339.
- Relation between aperture, axial thickness, and form for a single lens 550.
- Modification of the nodal slide 551.
- Solution of the first order aberrational equations 800.
- Back vertex power of a combination of lenses 1115.
- Theory of neutralization 1115.
- Classification of optical instruments 1386.
- , T. Townsend. Color correction of an achromatic doublet 718.
- Choice of Wave-lengths for Achromatism in Telescopes 922.
- , Winifred J. Law of Recurrences and Decay of After Images 1726.
- , Rose, R. L. Electro-magnetic Screening of a Triode Oscillator 1221.
- Effect of the shape of the transmitting aerial upon observed bearings on a radio direction-finder 1298.
- Smits, A. Elektromotorisches Verhalten des Magnesiums 108.
- Elektrische Überspannung 110.
- Electromotive Equilibrium and Polarisation 322.
- Transformations of Elements 507.
- Phenomenon of Electrical Super-tension 783.
- und Gerding, H. Elektromotorisches Verhalten des Aluminiums 1372.
- und Karssen, A. Zerfall des Bleiatoms 1671.
- Smyth, Charles P. Electric moments of typical organic molecules 684.
- Smyth, H. D. and Barton, Henry A. Second ionizing potential of argon 1104.
- Smythe, W. R. sh. Becker, J. A. 649.
- Snoddy, L. B. sh. Brackett, F. S. 1494.
- Snyder, C. L. Measurement of electrical resistance and mechanical strength of storage-battery separators 1433.
- Soddy, Frederick. Transmutation of mercury into gold 508.
- sh. Aston, F. W. 1273.
- Solá, J. Comas. Teoría emisiva de la luz y de la energía radiante en general 397.
- Soltan, A. Spectre de bandes du mercure 1715.
- Sommer, F. und Rapatz, F. Wissenschaftliche Prüfung und Erforschung der Edelmstähe 370.
- , L. A. Funkspektrum des Cäsiums 134.
- Bogenspektrum des Rhodiums 1120.
- sh. Bechert, K. 642.
- Sommerfeld, A. Atombau und Spektrallinien 258.
- Grundlagen der Quantentheorie und des Bohrschen Atommodells 421.
- Theorie des periodischen Systems 605.
- Intensität der Spektrallinien 641.
- und Heisenberg, W. Intensität der Mehrfachlinien und ihrer Zeeman-komponenten 1404.
- und Hönl, H. Intensität der Multiplett-Linien 1075.
- Sonnefeld, A. Mechanisch-graphische Interpolationsmethode als Ersatz für die Hartmannsche Dispersionsformel 863.
- Stromleiter im Zeisschen Schleifengalvanometer 1206.
- Sonnenschein, R. sh. Grösser, W. 1585.
- Sorensen, A. J. Magnetic properties of thin films of ferromagnetic metals 915.
- , Royal W. Development and characteristics of a 1000000-volt cascade transformer 1301.
- Sorge, Joachim. Elektrische Festigkeit einiger flüssiger Dielektrika 227.
- 1302.
- Sounders, Sidney Walter sh. Garner, William Edward 868.
- Southwell, R. V. Stability under Shearing Forces of a Flat Elastic Strip 1663.
- Sowers, N. E. sh. Knipp, Chas. T. 754.
- Späth, W. Schallmessung 1488.

- Spalding, S. C. Comparison of Brinell and Rockwell Hardness 597.
- Spangenberg, K. Erscheinungen an der Grenze von dünnen Objekten im Mikroskop 153.
- Sparks, C. Matilda sh. Curtis, Harvey L. 300.
- Sparre, de. Turbines Pelton travaillent sous une hauteur de chute variable 89.
- Spence, B. J. Spectrometer table 931.
- Vibration-Rotation Spectrum of Ammonia Gas at 3μ 1318.
- Iron clad Thomson astatic galvanometer 1365.
- Spencer, H. H. and Hazen, H. L. Artificial representations of power systems 981.
- , R. C. sh. Richtmyer, F. K. 232.
- Sperschneider, Fritz. Ebene, statisch bestimmte Fachwerke im Drehkraftfelde 1357.
- Spiegler, G. Halbwertschicht und Filteräquivalenzen 920.
- Spitalsky, Eugen. Elektrochemische Polarisation und Elektrodenvorgänge 847.
- Sponer, H. Serienspektrum von Blei und Zinn 1120.
- Sponsler, O. L. X-Ray Diffraction Patterns from Plant Fibres 1576.
- Spooner, T. Effect of a superposed alternating field on apparent magnetic permeability and hysteresis loss 706, 1439.
- Squirrel-cage induction-motor core losses 981.
- and Kinnard, I. F. Surface iron losses with reference to laminated materials 224.
- Sproxton, Foster. Molecular Dimensions of Celluloid 1282.
- Squier, George O. Application of radio engineering principles to submarine telegraph cables 631.
- Stadeler, A. Abhängigkeit der Abnutzung von dem Gefügebau 1191.
- Abnutzung von hartem Kohlenstoffstahl bei rollender, zusätzlich gleitender Reibung 1656.
- Stäblein, F. sh. Würschmidt, J. 614, 963.
- Stäger, A. Kontaktelektrisierung von staub- und wolkenförmig zerteilten Körpern, speziell von Schnee 1373.
- Elektrische Erscheinungen im Zusammenhang mit vulkanischen Ausbrüchen 1434.
- Staff, Helen. Effect of humidity on the thermal conductivity of wool and cotton 1182.
- Stafford, J. sh. Bangham, D. H. 924.
- Stahl, Hans. Bildtelegraphische Übertragung von Nachrichten 546.
- Selbsttätiger Kennlinienschreiber für Elektronenröhren 755.
- , W. sh. Hoffmann, R. 758.
- Stamm, Alfred J. and Svedberg, The. Use of scattered light in the determination of the distribution of size of particles in emulsions 1581.
- Stammreich, H. Zerfall des Quecksilberatoms 197.
- Goldbestimmung im Quecksilber 1023.
- Nachweis der Bildung von Gold aus Quecksilber 1669.
- sh. Miethe, A. 1023.
- sh. Stenger, Erich 809.
- Stannard, W. H. sh. Klopsteg, Paul E. 242.
- and — Photographic recorder for temperature and other physical quantities 444.
- Stark, J. Wellenfläche der Lichtemission der Kanalstrahlen 1593.
- Starkweather, Howard Warner sh. Baxter, Gregory Paul 1193.
- Stassfurth, Th. sh. Tammann, G. 1281.
- Staunig, K. und Fritz, O. Standardisierung der Röntgendosismessung 633.
- Stauss, H. E. sh. Jauncey, G. E. M. 401, 731.
- Steacie, E. W. R. and Johnson, F. M. G. Viscosities of the liquid halogens 892.
- Stead, G. and Trevelyan, B. Low-Voltage Glows in Hydrogen 788.
- Steger, W. Widerstandsfähigkeit feuerfester Baustoffe gegen Temperaturwechsel 485, 599.
- Stegmann, Karl sh. Rohr, Moritz von 490.
- Steidinger, W. Elektromagnetisches Verhalten der einlagigen Zylinder-spule 544.
- Stein, Charles F. Gage With Diamond Points 1073.
- Steinberg, J. C. Relation between the loudness of a sound and its physical stimulus 1490.
- sh. Fletcher, H. 601.
- Steiner, Pierre. Spectres d'absorption ultraviolets du véralol et de la vanilline 141.
- Steinert, Arthur. Ohmmeter 964.
- Steinheil, M. sh. Hönigschmid, O. 504.
- Steinherz, Rudolf. Passives Zinn 110.

- Steinhoff, E. Untersuchungen über Silikasteine 85.
- und Hartmann, Fritz. Prüfung feuerfester Stoffe durch Anfärben 443, 690.
- Steinle. Optischer Teilkopf 753.
- Steinmetz, Charles P. Cable Charge and Discharge 715.
- Overdamped Condenser Oscillations 1703.
- Condenser Discharges Through a General Gas Circuit 1703.
- , H. Fluoritfärbungen 1530.
- Memorial Scholarships 418.
- Stenger, Erich und Kujawa, G. v. Photographische Schwärzungsmessung 577.
- und Stammreich, Hans. Desensibilisation der Bromsilber-Gelatine-Emulsion 809.
- Stephenson, E. B. Distribution of light in a searchlight beam 1062.
- , George Edward sh. Briscoe, Henry Vincent Aird 791, 901.
- sh. Robinson, Percy Luccock 1333.
- , R. J. sh. Crowther, J. A. 1433.
- , William sh. Taylor, James 965.
- Stern, Otto. Theorie der elektrolitischen Doppelschicht 531.
- Sternner-Rainer, L. Verbindung AuCu in Goldlegierungen 964 (Druckfehlerberichtigung: Der Name muß heißen Sternner-Rainer).
- Sterzel, K. A. Statisches Meßgerät für sehr hohe Wechselspannungen 319.
- Ist eine exakte Dosierung für Tiefentherapie bei mechanischen Hochspannungsgleichrichtern möglich? 339.
- Stetter, Georg. Systeme, die auf atmosphärische Störungen anders ansprechen als auf Radioschwingungen 1112.
- Massenbestimmung von „H“-Partikeln 1667.
- Steubing, W. Die kontinuierlichen Spektren der Halogene 1119.
- Elektromagnetische Empfindlichkeit des Jodatoms 1122, 1460.
- Spektroskopisches Hilfsmittel bei Arbeiten im sichtbaren und ultravioletten Spektrum 1130.
- Stewart, Alfred Walter sh. McVicker, William Hamilton 570, 572.
- , Balfour 657.
- , G. W. Function of intensity and phase in the binaural location of pure tones 312.
- Stewart, G. W. Variable single band acoustic wave filter 600.
- Influence of a branch line upon acoustic transmission 896.
- Acoustic wave filters in series 897.
- Effect on acoustic transmission of resonators, orifices and channels in a branch line 1490.
- , John Q. Conditions and transformations of energy 1002.
- Steys, M. E. J. M. sh. Zwaardemaker, H. 103.
- Stier, F. und Timascheff, A. v. Diagramm des Induktionsmotors 1534.
- Stifler, W. W. sh. Armstrong, Alice H. 406.
- sh. Clark, George L. 229, 235.
- Stimson, H. F. sh. Osborne, N. S. 1469.
- Stintzing. Bedeutung der Tetraederzahlen im natürlichen System für den Atombau 1425.
- Stock, Heinrich. Einwirkung des Lichts auf Bromsilber 1405.
- , Jan. Analyseur de vibrations électriques 1582.
- Stöber, F. Künstliche Darstellung großer, fehlerfreier Kristalle 860.
- Polarisator 860.
- Stöckl, Melchior. Wellenstrommagnetisierung und Wellenstrommessungen mit eisenhaltigen Meßgeräten 447.
- Störmer, Carl. Aus den Tiefen des Weltenraumes bis zum Innern der Atome 1086.
- , Rudolf sh. Holm, Ragnar 1170.
- Stokes, George Gabriel 937.
- Stoklasa, Jules et Penkava, Jos. Radioactivité des gaz éruptifs du Vésuve 687.
- Stokvis, L. G. Décomposition de l'énergie d'un système triphasé 713.
- Stoll, Eugensh. Dällenbach, Walter 699, 970.
- Stolt, Helge. Temperaturverhältnisse der kathodischen Ansatzfläche eines Lichtbogens 788.
- Im radialen Magnetfeld rotierender Lichtbogen und Temperaturverhältnisse auf der Kathode eines Lichtbogens 1591.
- Stoneley, R. Elastic Waves at the Surface of Separation of Two Solids 1347.
- Stoner, E. C. Significance of Spectroscopic Magnetron Numbers 1320.
- Diamagnetic Orientation 1439.
- sh. Ahmad, N. 455.

- Stoner, E. C. and Martin, L. H. Absorption of X-Rays 1230.
- Storch, H. H. and Olson, A. R. Synthesis of ammonia from its elements in the low-voltage arc 215.
- Stott, Vaughan H., Irvine, Edith and Turner, D. Viscosity Measurements with Glass 1561.
- , Verney and Turner, A. Adjustable laboratory stand 1242.
- Straneo, Paolo. Interpretazione del Principio della Relatività ristretta nella fisica classica 84.
- Teoria dei campi einsteiniani a simmetria assiale 1340.
- Qualche ds^2 einsteiniano simmetrico intorno ad un asse 1340.
- Considerazioni sui campi einsteiniani a simmetria assiale 1340.
- Espressione dei fenomeni ereditari 1263.
- Stranski, Iwan. Gleichrichterwirkung der Kontaktdetektoren 910.
- Strauch, Georg sh. Classen, A. 505.
- Strauss, B. Elektrochemisches Verhalten der nichtrostenden Stähle 1203.
- Stray, George R. sh. Carroll, Joseph S. 464.
- Strebel, E. sh. Pollitzer, F. 412.
- Strecker, F. sh. Matthies, K. 713.
- Strehl. Achsennahe Optik dünner Einzellinsen 801.
- Strobl, G. M. sh. Häusser, F. 430.
- Strock, Morris S. Wave meter resonance indicator 1432.
- Strömer, Carl. Aurores boréales 570.
- Struik, D. J. sh. Schouten, J. A. 166.
- Strum, L. Deutung der letzten Resultate des Michelsonschen Versuches 465.
- Abhängigkeit der Intensität der Spektrallinien vom Gasdruck 1307.
- Stuart, H. A. Auslöschung der Resonanzfluoreszenz bei Quecksilberdampf 1173.
- Studnička, F. K. Mikrophotographische Kamera 1323.
- Rotationsthermostat 1329.
- Stücklen, Hildegard. Funkenpotential und Kathodenfall 116.
- Absorptionsspektrum des neutralen und des ionisierten Cadmiumatoms im Unterwasserfunken 561.
- Stuhlman, Otto. Excitation of the M series in iron by electronic impact 1436.
- Stumpf, Felix. Quecksilberisotopen 437.
- Stumpf, P. Einfluß der Temperatur auf das Leuchten des Verstärkungsschirmes und die Schwärzung photographischer Schichten 999.
- Stumpp, E. Einfluß blinder Spulen bei Wellenwicklungen auf die Breite der Wendezone 1385.
- sh. Brüderlin, R. 858.
- Subrahmaniam, G. sh. Gunnaiya, D. 765, 1488.
- sh. Narayan, A. L. 137, 872.
- and Gunnaiya, D. Variation of Logarithmic Decrement with Amplitude and Viscosities of Metals 951.
- Suda, K. Japanese earthquake 96.
- Sudria, J. Théorie de l'action euclidienne de déformation 171.
- Action euclidienne à distance 1652.
- Süring, R. Paul Schreiber † 657.
- Sugden, Samuel. Determination of surface tension from the rise in capillary tubes 890.
- Sugiura, Yoshikatsu. Doublets and triplets in the spectra of different elements 1391.
- sh. Nagaoka, H. 194, 868, 962.
- Supino, Giulio. Sistemi elastici in due dimensioni e loro relazioni con la deformazione spaziale 887.
- Verifica del postulato di Saint-Venant per gli archi 1653.
- Sur, N. K. and Ghosh, R. N. Absorption Spectrum of Potassium Vapour at High Temperatures 1050.
- Suyehiro, Kyoji. Electrically De-flagrated Mercury Filament as a Flash Light for Instantaneous Photography 394.
- Svedberg, The sh. Stamm, Alfred J. 1581.
- and Rinde, Herman. Ultracentrifuge 657.
- Svensson, Erik sh. Bengtsson, Ernest 1317.
- Swallow, J. C. sh. Crommelin, C. A. 156.
- Swan, Enoch. Long Mercury Manometers 1338.
- Swann, W. F. G. Experiment on electromagnetic induction and relative motion 221.
- Theory of the single fiber electroscope 318.
- Electrical conductivity of metals at high frequencies 388.
- Generalization of electrodynamics correlating the primary features of terrestrial magnetism, atmospheric electricity, and gravitation, under a scheme consistent with restricted relativity 977.

- Swann, W. F. G. Trend of thought in Physics 1473.
- Swe, Naline Kanta sh. Majumber, Kanakendu 1394.
- , Ramani Kanta sh. Saha, Meg Nad 1100.
- Sweet, S. S. sh. Sheppard, S. E. 150.
- Sweitzer, C. W. Lichtzerstreuung in Salzlösungen 552.
- Świętosławski, W. Beziehung zwischen den Gleichgewichtskonstanten in der flüssigen und gasförmigen Phase 1470.
- Swinton, Alan A. Campbell. Reception of Wireless Waves on a Shielded Frame Aerial 48.
- Syôzi, Hikoroku. Elastic After-Effect of Torsion in Lead and Tin Wires 1141.
- Székel, Angelika. Beobachtungen an elektrolytischen Detektoren 395.
- Szilard, B. Méthode de comparaison permettant la mesure de courants extrêmement faibles 1207.
- , Leo. Ausdehnung der phänomenologischen Thermodynamik auf die Schwingungserscheinungen 1407.
- Szivessy, G. Einstellungsgenauigkeit des Babinet-Soleilschen Kompensators 398.
- T.**
- Tacke, Ida sh. Noddack, Walter 1669.
- Taeger, Werner. Regelung der Spannung von Gleichstromgeneratoren mittels Glühkathodenröhren 713.
- Takagishi, Eijiro. Experimental determination of the fundamental dynamic characteristics of a triode 1222.
- Takamine, T. Stark effect for metals 350.
- Stark Effect on Fundamental (Bergman) Series 566.
- sh. Foote, Paul D. 1710.
- and Fukuda, M. Mercury Line λ 2270 Å 565, 594, 1392.
- Tallqvist, Hj. Thermodynamikens begynnelse 1073.
- Tamaru, Kanzi. Equilibrium Diagram of the System Iron—Carbon—Titanium 1430.
- Tamele, M. Electrolytic potential of calcium 108.
- Tammann, G. Substanz zwischen den Kristalliten metallischer Körper 441.
- Elektrochemisches Verhalten metallisch leitender Verbindungen 452.
- Extraktionslinie der NaCl-AgCl-Mischkristalle 1086.
- Tammann, G. Auflösungs geschwindigkeit und Ätzfiguren von Kristallen 1576.
- sh. Schröder, E. 25.
- und Dahl, Otto. Ag-Sn-Amalgame 1280.
- Pb-Zn-Sb-Legierungen 1281.
- und Krings, W. Lage der Ätzfiguren und Verteilung der Atome im Raumgitter 1576.
- und Ohler, E. Lösungswärmen einiger Metalle in Quecksilber und in Goldamalgame, sowie Mischungswärmen einiger Amalgame 155.
- und Siebel, G. Lineare Umwandlungsgeschwindigkeit der Perlitbildung 1204.
- und Stassfurth, Th. Kupfer- und Silberamalgame 1280.
- Tams, E. Einfluß von Sonne und Mond auf die Stoßfrequenz der vogtländischen Erdbebenschwärme 257.
- Einfluß des Luftdrucks auf die Stoßfrequenz der vogtländischen Erdbebenschwärme 257.
- Erdbeben und Ausbruch des Katmai im Jahre 1912 313.
- Bruchlinien und Erdbewegungen in Kalifornien 1422.
- Tanaka, T. sh. Richardson, O. W. 971, 972, 1389.
- Tandberg, J. G. L-Röntgenabsorptionsspektrum des Jods 732.
- Tank, F. und Herzog, A. Schwingungsuntersuchungen an Hochvakuumröhren 46.
- Tapken, J. G. Kugellagerpassungen 1477.
- Tarassof, W. Elektrische Natur der Adsorptionskräfte 1289.
- Tarrant, A. G. sh. Oschwald, U. A. 38.
- Tasker, H. G. sh. Jones, L. T. 444.
- Tate, John T. Quenching of the fluorescent radiation in mercury vapor 64.
- Absorption of λ 2540 by mercury vapor 724.
- Taubes, Sophie. Bestimmung der langwelligen Grenze des lichtelektrischen Effekts an Quecksilber 1176.
- Taylor, A. Hoyt. Variation in direction of propagation of long electromagnetic waves 124.
- , E. Wilfred. Perfectly anallatic internal focussing telescope 341.
- , G. I. Experiments with Rotating Fluids 499.
- Versuche mit rotierenden Flüssigkeiten 1349.

- Taylor, G. I. and Elam, C. F. Plastic Extension and Fracture of Aluminium Crystals 1579.
- , H. Dennis. Feasibility of cinema projection from a continuously moving film 340.
- , James. Rotational Fatigue Effect of the Electric Discharge 786.
- and Clarkson, W. Critical resistance for flashing of the low voltage neon discharge tube 39.
- Critical resistance for „flashing“ of air discharge-tubes 784.
- and Stephenson, William. Comparison of Capacities and High Resistances by the Neon Lamp 965.
- , John B. sh. Rodebush, Worth H. 1062.
- , Paul B. sh. Moffitt, G. W. 1048.
- , T. S. Repeated Thermal Expansions and Contractions 632.
- Heat transfer by convection 1006.
- , Wilson. Structure et désagrégation des lames liquides 599.
- Tchentsoff, N. G. sh. Vetchinkin, V. P. 5.
- Tear, J. D. Torsion balance for measuring radiation pressure 1615.
- sh. Nichols, E. F. 1172.
- Teegan, J. A. C. sh. Dowling, John J. 1457.
- Teichmüller, J. Entwicklung und Ziele der Lichttechnik 70.
- Raummodell zur photometrischen Untersuchung von Innenräumen 153.
- Temple, G. Central Orbits in Relativistic Dynamics treated by the Hamilton-Jacobi Method 167.
- Generalisation of Whitehead's theory of relativity 594.
- Tendeloo, H. J. C. sh. Kruyt, H. R. 92.
- Terenin, A. Anregung von Atomen und Molekülen zur Lichtemission durch Einstrahlung 733.
- Terrill, H. M. Absorption of cathode rays in aluminium foil 974.
- Precision x-ray spectrometer 1614.
- Terry, H. C. Application of the neutral wedge in a form of direct comparison spectrophotometer 744.
- Terzaghi, K. v. Viskosität des Wassers in sehr engen Durchgangsquerschnitten 1353.
- Teves, M. C. sh. Henri, Victor 685.
- Thaller, R. Abhängigkeit der von Coolidgegeröhren ausgesandten Strahlenintensität von der Stromstärke 634.
- Erklärung des Negativeffektes 983.
- Theodortschik, K. sh. Wwedensky, B. 707.
- Thibaud, Jean. Rayons γ de très grand quantum et origine photo-électrique du spectre β naturel du radium 349, 536.
- Rayons γ de très haute fréquence, émis par le radium 536.
- Quantité de chaleur dégagée, sous forme de rayonnement γ lors de la désintégration radioactive 1363.
- Rayonnement γ de très grande énergie des substances actives de la famille de thorium 1689.
- Radiation γ pénétrante du mésothorium 2 1689.
- sh. Broglie, Maurice de 1295.
- Thiele, Joh. Thermostrome bei Elektrolyten 1517.
- Thien, Karl. Eisenschlußsicherheit des Kernes und Kurzschlußsicherheit der Wicklung neuerer Transformatoren 982.
- Thiessen, P. A. Leitfähigkeitsmessungen mit Wechselstrom 524.
- Thilenius, Rud. und Dorno, C. Instrument zur Dauerregistrierung der physiologischen Abkühlungsgröße 942.
- Thirring, Hans. Bemerkung zu einem Einwand gegen die spezielle Relativitätstheorie 491.
- Empirische Grundlage des Prinzips der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit 659.
- Thörner, H. Interferenz der Lichtwellen 82.
- Thoma, D. Strahltheorie der Schraube 1147.
- Thomälen, Ad. Symbolische Rechnung 1649.
- Thomas, Charles H. Soft x-rays from iron 1436, 1437.
- , J. S. G. Discharge of Air through Small Orifices 308.
- Entrainment of Air by a Jet of Gas issuing from a Small Orifice in a Thin Plate 668.
- Pressure governors for controlling the flow of gases at high pressures 680.
- and Evans, E. V. Entrainment of Air by a Jet of Gas issuing from a Small Orifice in a Thin Plate 667.
- and Simeon, E. Recording camera taking short lengths of film 1538.
- , M. sh. Gehlhoff, G. 1505.
- sh. Schaefer, Clemens 286.
- , Tracy Yerkes. Principle of Equivalence in the Theory of Relativity 945.
- , W. Zahl der Dispersionselektronen, die einem stationären Zustande zugeordnet sind 1359.

- Thomassen, L. sh. Goldschmidt, V. M. 904.
- Thompson, L. Ballistic (air resistance) function 433.
- and Scott, E. B. Projectile penetration of thin armor 97.
- Thoms, H. Erdbebenkatastrophe in Japan 257.
- Thomson, G. P. Cathode Fall of Potential in a High Voltage Discharge 392.
- Application of Anode Rays to the Investigation of Isotopes 506.
- , J. J. Suggestion as to the Structure of Light 282.
- Radiation given out by Gases through with Electric Discharges are passing 1518.
- Electron in Chemistry 100.
- , William 250.
- Thoriaeus, Robert. *M-Reihe von Wolfram* 730.
- sh. Siegbahn, Manne 730.
- Thornton, W. M. Thermal Conductivity of Solid Electric Insulators 935.
- Thorsen, V. Seriendarstellung des Bleispektrums 136.
- Thovort, J. Appareils de mesure thermique des courants alternatifs de faible intensité 1207.
- Thwaites, J. T. sh. Robertson, John K. 578.
- Tian, A. Mesure des intensités des petites sources de chaleur 813.
- Tichanowsky, J. J. Polychroismus der Himmelspolarisation 58.
- Bestimmung der Kapillarkonstanten der Flüssigkeiten durch die Methode der Ringabreißung 373.
- Tiede, Erich und Schleede, Arthur. Phosphoreszenz und Schmelzen der Sulfide der II. Gruppe, insbesondere des Zinksulfids 476.
- und Goldschmidt, Frida. Bildung von Gold aus Quecksilber 1670.
- Tieri, L. Birifrangenza magnetica dei fumi prodotti da un arco ad elettrodi metallici 1128.
- Timascheff, A. v. sh. Stier, F. 1534.
- Timoschenko, S. Solution of Two-Dimensional Problems in Elasticity 6.
- Timoshenko, S. Bending stresses in curved tubes of rectangular cross-section 1016.
- Timpanaro, Seb. Misure con l'elettrodiapason 446, 524.
- *Pagine di scienza* 1185.
- *Esperienze sulle lamine galleggianti* 1658.
- Toepler, Max. Stoßspannung, Überschlag und Durchschlag bei Isolatoren 49.
- Funkenkonstante, Zündfunken und Wanderzelle 1040.
- Tolman, Richard C. Duration of molecules in upper quantum states 436.
- sh. Ehrenfest, Paul 1255.
- Tomaschek, Rudolf. Phosphoreszenzeigenschaften der seltenen Erden in Erdalkaliphosphoren 146, 738.
- Einfluß des Grundmaterials auf die Phosphoreszenzmission 739.
- Aberration und Absolutbewegung 944.
- Tominaga, Hitosi. Ammoniakbildung in der stickstoffhaltigen Knallgasflamme 1071.
- Tomkins, I. A. Determination of the Powers of Lenses 55.
- Tondorf, Fr. A. The seismogram and its interpretation 312.
- Torchio, Philip. 130000-Volt Cable 1046.
- Tóth, Aladár. Glühlampenwiderstand 940.
- Toulon, P. Méthodes permettant de mesurer par induction, de très faibles variations de perméabilité magnétique 915.
- sh. Dunoyer, L. 269, 393, 477, 1212, 1585.
- Tournier, E. Méthode pour calculer la puissance de la machine à piston 80.
- Toussaint, Mia sh. Oberhoffer, Paul 199.
- Toy, F. C. Selenium photometer 449.
- Use of Commercial Plates in Research on the Latent Photographic Image 1406.
- and Rawling, S. O. Selenium cell density meter 110.
- Trapesnikoff, Fr. O. sh. Lukirsky, P. 847.
- Traube, I. Capillaranalyse 1657.
- Trautz, Max. Vorgänge bei der Entladung der Knallgaskette 108.
- und Geissler, Friedrich. Messungen des Chlorzerfalls in Atome 1023.
- und Grossinsky, Otto. Messung der spezifischen Wärme C_v von Gasen mittels der Differentialmethode 244.
- Travers, Morris W. Discovery of Argon 937.
- Treffitz, E. Spannungsverteilung in tordierten Stäben 1356.
- Trendelenburg, Ferdinand. Physik der Klänge 15.

- Trendelenburg, Ferdinand. Objektive Klangaufzeichnung mittels des Kondensatormikrophons 1145.
- Objektive Klangaufzeichnung 1564.
- sh. Riegger, Hans 628.
- Trénel, Max. Vorrichtung für elektrochemische Potentialmessungen 1032.
- Tressler, Katharina M. sh. Dennis, L. M. 22.
- Trevelyan, B. sh. Stead, G. 788.
- Triandafil, Stefan. Influence de la température sur la polarisation galvanique du nickel 783.
- Tricker, R. A. R. Helical Method of focussing β -Rays 975.
- Trifonow, N. Magnetische Suszeptibilität binärer flüssiger Lösungen 1297.
- Trillat, Jean Jacques. Étude des acides gras et des diacides au moyen des rayons X 1364.
- sh. Broglie, L. de 1364.
- Tripp, William A. Physical phenomena obscuring the Hall effect 1037.
- Tritton, Fred. S. Centrifugal Method of Making Small Pots of Electrically Fused Refractory Materials 1240.
- Trivelli, A. P. H. sh. Sheppard, S. E. 150, 577.
- sh. Wightman, E. P. 1233.
- Troland, L. T. and Langford, C. H. Sensitivity-Intensity Law for Equilibrium Cone Minutheisis 1180.
- Stability of Hue Under Chromatic Minutheisis 1180.
- Trott. Fortschritte im Pyrometerbau 813.
- Trotter, A. P. Fitting probability and other curves to graphs of observations 885.
- Trowbridge, Augustus. String-galvanometer oscillograph with automatic photography 446.
- Spectroscopy in the Infra-Red Region of the Spectrum 1397.
- Trump, R. J. Binocular vision and stereoscopic sense 1327.
- Trumpy, B. sh. Holtsmark, J. 990.
- sh. Schreiner, E. 81.
- Trytten, M. H. Extinction coefficients of liquids and Drude's „friction“ term 637.
- Tscherdanzev, J. Kaskadenschaltungen zweier kollektorloser Induktionsmaschinen 1453.
- Tscherning, M. Photometrische Glas 1637.
- Tschudi, E. W. Determination of the depth of compression in copper bars during impact 1485, 1657.
- Tschuprowa, M. Magnetische Permeabilität von Eisenzylindern 707.
- Tubandt, C. und Reinhold, Hermann. Wanderung der Ionen in festen Elektrolyten 847.
- Tuck, Davis H. Portable illuminometer 744.
- Tucker, W. S. Acoustical Problems 500.
- Tuckerman, L. B. sh. Priest, Irwin G. 651.
- and Aitchison, C. S. Design of Specimens for Short-Time „Fatigue“ Tests 1483.
- , Keulegan, G. H. and Eaton, H. N. Fabric tension meter 1475.
- Tugman, Orin. Characteristics of a hot wire phonometer 94.
- Electrical Conductivity of Metallic Films when Exposed to Ultraviolet Light 211, 235.
- Tummers, J. H. Spezielle Relativitätstheorie Einsteins und die Logik 1650.
- Tunkel, Manfred. Schwingungsvorgänge bei Nadelgleichrichtern 1163.
- Turnbull, J. sh. Grover, F. W. 1448.
- Turner, A. sh. Stott, Verney 1242.
- , D. sh. —, Vaughan H. 1561.
- , Louis A. Quantum Defect and Atomic Number 4, 1245.
- Relative sizes of the kernels of ten electrons Na, Mg, Al, and Si 564.
- sh. McCurdy, W. H. 37.
- sh. Mulliken, Robert S. 1716.
- and Compton, K. T. Absorption of the enhanced mercury line by ionized mercury vapor 994.
- Absorption and Emission Spectra of the Geissler Discharge in Mercury Vapor and in Mixtures of Mercury and Hydrogen 1312.
- Absorption of a Line of the Principal Series of Singly Ionized Atomic Mercury 1312.
- Nature of the Iodine Line 2062 Å 1621.
- , Robert L. Diffraction at a narrow slit 720.
- Tuyn, W. and Onnes, H. Kamerlingh. Electric resistance of indium in the temperature field of liquid helium 267.
- Tykocinski, J. and Kunz, J. Production and control of successive ionization by collision in a photoelectric cell 1105.
- Tyndall, A. M. Mechanism of the Electric Arc 36.
- , E. P. T. and Gibson, K. S. Visibility of radiant energy equation 810.
- Typke sh. Heyden, v. d. 50.

Tyson, P. L. sh. Menzies, A. W. C. 1011.

Tzénoff, Iv. Forme des équations du mouvement des systèmes non holonomes 1481.

U.

Udden, A. D. Ionization potential of selenium vapor 532.

Ulbricht, R. Theorie der Raumbeleuchtung 1407.

Ulich, H. sh. Walden, P. 846.

Uller, K. Theorie der Wogen 1419.

Ulrich, F. sh. Goldschmidt, V. M. 1151.

Unger, Karl sh. Schaum, Karl 79.

Unwin, F. Transverse Galvanomagnetic and Thermomagnetic Effects in several Metals 385.

Urbain, G. sh. Aston, F. W. 1273.

Urey, H. C. Störender Einfluß eines elektrischen Feldes auf den Zeemaneffekt von Spektrallinien 348.

— Fields of force within atoms 1388.

— Effect of perturbing electric fields on the Zeeman effect of the hydrogen spectrum 1390.

Urk, A. Th. van. Behaviour of nitrogen according to the law of corresponding states 158, 486.

— sh. Onnes, H. Kamerlingh 157, 486.

— and Nyhoff, G. P. Isotherms of oxygen at 20°, 15,6° and 0° C 157, 486.

Uspenski, N. and Woronkoff, G. Spektrophotometrische Methode zur Untersuchung von Farbstoffen im Gewebe im durchgehenden Lichte 152.

Utida, Yuhatirô and Saitô, Makoto. Oxidation of Metals and Alloys at high Temperatures 1507.

V.

Vágô, Paul v. Energieübertragung durch schwingende Flüssigkeitssäulen 664.

Vahle, W. sh. Dorno, C. 344.

Vaillant, P. Role de la couche superficielle dans la conductibilité électrique des sels solidés 111.

Val, P. Du. Geometrical Note on de Sitter's World 167.

— Relations between Antisymmetric Tensors and Tensor-Densities 491.

— Discriminations between Past and Future 945.

Valasek, Joseph. Dielectric anomalies in rochelle salt crystals 696.

Valentin, J. et Chaudron, G. Solidification des alliages ternaires aluminium, magnésium, cadmium 964.

Valentiner, S. und Rössiger, M. Ökonomie der Fluoreszenzstrahlung 735.

Vallarta, M. S. Bohr's atomic model from the standpoint of general relativity 1256.

— sh. Heymans, Paul 1195.

Valle, Giorgio. Zündspannung der Glimmentladung 1519.

Vaupel, A. Neuer Isolator 1113.

Vautier, Th. Propagation des ondes explosives 1020.

Vegard, L. Low temperature investigations in the service of cosmical physics 64.

— Light emitted from solid nitrogen when bombarded with cathode rays 452.

— Light emitted from Solidified Gases and its Relation to Cosmic Phenomena 534.

— Entstehung des Nordlichtspektrums 536.

— Luminescence of Solid Nitrogen and the Auroral Spectrum 559, 1620.

— Das Nordlichtspektrum und die höheren Atmosphärenschichten 725.

— Spectres lumineux de l'azote solidifié et leur application aux aurores boréales et à la lumière diffuse du ciel nocturne 1107.

— Auroral spectrum and the upper strata of the atmosphere 1125.

— Auroral spectra at different altitudes and origin of the green auroral line 1125.

— Distribution of matter in the highest strata of atmosphere 1125.

— Origin of the Auroral spectrum 1620.

Vegesack, A. von. Darstellung von ternären Eisen-Kohlenstoff-Legierungen 777.

Veil, Suzanne. Evolution de la molécule d'hydroxyde de chrome au sein de l'eau 539.

— Evolution de la molécule d'hydroxyde de nickel au sein de l'eau 539.

Vellinger, Edmond sh. Vlès, Fred 1282.

Velte. Fahrmechanik und Energie-wirtschaft unter Verwendung des Frappant-Nomographen für bildliches Zahlenrechnen 885.

Venable, William Mayo. Absorption Spectrum of Visual Purple 990.

- Venkatesachar, B. Influence of the Length of the Radiating Column on the Width of Spectral Lines 1310.
- sh. Metcalfe, E. P. 557.
- Verkade, P. E., Hartman, H. and Coops, Jr., J. Molecular heat of combustion of successive terms of homologous series 1134.
- Vernon, W. S. sh. Buckley, H. E. 1153.
- Vernotte, P. sh. Villey, J. 207.
- et Champvallier, de. Mesure des faibles résistances par la méthode du pont double de Thomson 616.
- Véronnet, A. Équilibre adiabatique d'un astre gazeux 17.
- Vetchinkin, V. P. and Tchentsoff, N. G. Plane pendulum with two degrees of freedom 5.
- Viale, G. Différenciation entre phénomènes photochimiques et phénomènes photodynamiques 66.
- Vieweg, R. and Linekh, H. E. Schlüpfungs- und Drehzahlmessungen 1285.
- , V. sh. Rogowski, W. 1452.
- , W. sh. Katz, J. R. 1282.
- Villard, P. Expériences de La Courtine 433.
- Construction des électro-aimants 914.
- Villat, Henri. Équation intégrale singulière et problème de la théorie des tourbillons 305.
- Villey, J., Vernotte, P. et Lacaze, H. Étude de l'évolution des caoutchouc 207.
- Vincent, J. H. and Beak, A. L. Effects of Resistance in the Oscillating Circuit of a Triode 1597.
- and Biggs, G. D. Capillary Mercury Lamp 1170.
- Viol, Charles H., Kammer, Glenn D. and Miller, Arthur L. Decay and Regeneration of Radio-Luminescence 1320.
- Visser, J. C. Scharp de sh. Hertz, G. 1459.
- , S. W. Researches into the propagation of seismic long waves 1421.
- Viterbi, Emilio. Absorption im Ultraviolett durch wässrige Lösungen von Kaliumpermanganat 1172.
- Vitkevich, V. Self-recording Theodolite 551.
- Vleck, J. H. Van. Absorption of radiation by multiply periodic orbits, and its relation to the correspondence principle and the Rayleigh-Jeans law 819, 821.
- Half quanta and the stability of relativistic orbits 832.
- Vleck, J. H. Van. Correspondence principle for absorption 1252.
- Virtual oscillators and scattering in the quantum theory 1557.
- sh. Hutchisson, E. 1249.
- Vlès, Fred et Gex, Madeleine. Absorption ultraviolette des pétroles 1402.
- et Vollinger, Edmond. Propriétés physico-chimiques de la gélatine: le pouvoir rotatoire 1282.
- Vogdes, F. B. Conductorless Electric Circuits 1163.
- Calculation of the mutual inductance of co-axial cylindrical coils of small radial depth 1531.
- Vogel, Hans. Die Zungenpfeife als gekoppeltes System 310.
- , Wilhelm. Prüfverfahren für Trockenanlagen 1649.
- Vogler, Hans. Ausscheidung von kristallinischem Silber aus Bromsilber durch Belichtung 150.
- Vogt, H. Strahlungsgleichgewicht der Sterne 1456.
- K-Effekt und die ruhenden Calciumlinien 1459.
- , R. Günstigstes Seitenverhältnis 1150.
- Vogtherr, K. Betrachtungen über die Zeit und Zeitmessung 948.
- Voigt, Albert sh. Lorenz, Richard 1685.
- Volkman, Wilhelm. Elektrische Anlage in der Schule 939.
- Volkov, V. S. Maximale Energie der Entmagnetisierung 706.
- Vollenbruck, O. sh. Bauer, O. 317.
- Volmar. Photolyse de l'acide tartrique et des acides-alcools 149.
- , M. Action de la lumière sur les émétiques 67.
- Volmer, M. Problem des Kristallwachstums 441.
- M. Le Blanc zum 60. Geburtstag 1137.
- , Theodor. Weiche Atomstrahlen 41.
- Volterra, Vito. Mouvement d'un fluide en contact avec un autre et surfaces de discontinuité 307.
- Voorhis, C. C. Van. Sparking potentials of helium, neon and argon at reduced pressures between plane parallel electrodes of pure aluminium and of potassium-coated aluminium 1519.
- Voorhoeve, N. A. J. Naturkundig Laboratorium der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken 585.
- Vorländer, D. Ableitung der molekularen Gestalt aus dem kristallinisch-flüssigen Zustand 441.

- Vorländer, D. und Walter, R. Erzwungene Doppelbrechung der amorphen Flüssigkeiten im Zusammenhange mit der molekularen Gestalt 720.
- Vorrhis, C. C. Van sh. Compton, K. T. 1105.
- Vossius, K. Theorie der synchronen Mehrphasen-Maschinen 1384.
- Vrkljan, V. S. Newtonsche Mechanik und Lichtquanten 949.
- W.
- Waard, R. H. de. Weissche Theorie des Ferromagnetismus 1437.
- Hoofdpunten ener theorie van het ferromagnetisme van ijzer en nikkel 1691.
- Waché, Xavier. Spectre d'étincelle ultraviolet du cuivre dans l'aluminium 347.
- et Chaudron, Georges. Influence des traitements thermiques et mécaniques sur la vitesse de dissolution de l'aluminium dans l'acide chlorhydrique 1507.
- Wachendorff, E. sh. Berl, E. 255.
- Wachsmuth, R. Der elektrodenlose Ringstrom bei gedämpfter und ungedämpfter Erregung 329.
- Hermann von Helmholtz und seine Bedeutung für deutsche Wissenschaft und Arbeit 490.
- und Schütz, W. Vorlesungsversuch über Resonanz 883.
- Wächtler, Maximilian. Beziehung zwischen Doppelbrechung und Dauerdeformation in Gelen 640.
- Waetzmann, E. sh. Bratke, E. 638, 639.
- sh. Friese, J. 813, 899.
- sh. Meyer, E. 956.
- Wagner, Carl. Oberflächenspannung verdünnter Elektrolytlösungen 429.
- , Ernst. Umkehrung der Natriumlinie 361.
- , Gustav sh. Grimm, H. G. 377.
- , Herbert. Entstehung des dynamischen Auftriebes von Tragflügeln 1351.
- , Karl Willy. Schraubenstruktur des Magnetfeldes in Kruppleitern 796.
- Wagstaff, J. E. P. Application of an Optical Manometer to the Measurement of the Viscosity of Gases 667.
- Effect of an Electric Current on the Motion of Mercury Globules in Dilute Sulphuric Acid, and its Bearing on the Problem of the Electrolytic Double Layer 839.
- Waibel, F. sh. Füchtbauer, Chr. 562, 929.
- Waldbauer, L. J. sh. Maass, O. 484.
- Walden, P. und Ulich, H. Dielektrizitätskonstanten der wässerigen und nichtwässerigen Elektrolytlösungen 846.
- Waldie, A. T. Impact experiments in compound gases; ammonia 1720.
- Walker, Oswald James. Solubility of bi-bivalent salts in solutions containing a common ion 893.
- , William J. Modification of Rankine's theory of earth pressures on retaining walls 757.
- Wall, C. N. Selection Principle: Development based upon the Stokes-Thomson Pulse Theory 1252.
- , T. F. Intense Magnetic Fields and the Disturbance of Electronic Orbits in Magnetic Materials 914.
- Wallau, H. L. Cleveland 66 Kv Cable Joint 225.
- Waller, I. sh. Larsson, A. 1456.
- Wallot, J. Vierpoltheorie 691.
- Walsh, J. W. T. Visibility of radiant energy equation 1636.
- Walter, B. In welcher Zeit wird die Erythemdosis unter einem Schutzhandschuh erreicht? 921.
- Niveauewerte der Röntgenspektren der chemischen Elemente 1051.
- Bestimmung der Wellenlänge einer Absorptionsgrenze, sowie K-Absorptionsgrenzen des Nickels und des Zinks 1051.
- Wellenlänge und Breite der K-Absorptionsgrenze des Zinks 1546.
- , E. J. Relativitätstheorie und Philosophie 593.
- , R. sh. Vorländer, D. 720.
- Walters, jr., F. M. Regularities in the arc spectrum of cobalt 287, 992.
- Regularities in the arc spectrum of nickel 1171.
- sh. Meggers, W. F. 404.
- Wangenheim, G. Frhr. v. sh. Pirani, M. 1413.
- Waran, H. P. Design for a mercury vapour pump 587.
- Self-exhausting mercury vapour lamp 588.
- Warburg, Emil. Wärmeleitung und andere ausgleichende Vorgänge 244.
- Karl Richard von Koch † 357.
- Quantenregeln in der Photochemie 422.
- Natur und Messung der durch Siemenssche Ozonröhren fließenden Wechselströme 532.

- Warburg, Emil. Bildung von Jodwasserstoff durch stille Entladungen 533.
- Geschichte der Physikalischen Gesellschaft 585.
- Erinnerung an Gustav Kirchhoff 1009.
- Theorie der chemischen Wirkung in Siemensschen Röhren 1161.
- und Rump, W. Ozonbildung durch stille Entladung bei kleinen Drucken 1160.
- Ward, F. A. Thermal Conductivity of Bismuth in a Transverse Magnetic Field 1005.
- Wartenberg, H. v. Ozon aus Flammen 19.
- Wasastjerna, Jarl A. Crystal structure of dolomite 774.
- Refraction and dispersion of gaseous benzene 860.
- Brechungsexponenten des Zinkseleuids und des Zinktellurids 860.
- Reflexion of X-rays by rock-salt 985.
- Washburn, Edward W. Effects of the atmosphere upon physical measurements 932.
- Washington, H. S. Radial distribution of elements in the earth 439.
- sh. Adams, L. H. 312.
- Wasser, Emanuel. Photoelektrischer Effekt an submikroskopischen Quecksilberkugeln 240.
- Abhängigkeit der Dichte submikroskopischer Quecksilberkugeln von der Gasadsorption an ihrer Oberfläche 241.
- Wataghin, Gleb. Periodizitätseigenschaften von mechanischen Systemen und Quantentheorie 496.
- Waterfill, R. W. sh. Carrier, W. H. 247.
- Waterman, A. T. Electrical conductivity of molybdenite 390.
- Watson, E. C. sh. Becker, J. A. 649.
- , F. R., Hubbard, K. H. and Hubbard, F. E. Acoustic double resonators 897.
- , W. H. sh. Khastgir, S. R. 1719.
- , William W. Emission spectrum of water-vapor 406.
- Spectrum of lithium hydride 1544.
- and Rudnick, Philip. Band spectrum of magnesium hydride 1544.
- Watt, R. A. Watson. Atmospherics 1112.
- sh. Appleton, E. V. 918.
- Wavre, R. Tentative de conciliation de la théorie des quanta et de la théorie de la relativité 592.
- Wavre, R. Mouvement de deux sphères concentriques 1264.
- Wawilow, S. J. Auslöschung der Fluoreszenz von Farbstofflösungen bei großen Konzentrationen 1127.
- Polarisiertes Fluoreszenzlicht von Farbstofflösungen 1175.
- Optische Interferenzversuche und Comptonsche Verschiebung 1540.
- Wazau, G. Anlaßsprödigkeit in Stahl 201.
- Gefüge des Elektrolytnickels 381.
- Weatherill, Philip F. Atomic weight of antimony 504.
- Filling Mercury Manometers 1338.
- Weaver, E. R. and Weibel, E. E. Instruments for showing the presence and amount of combustible gas in the air 4.
- , K. S. Determination of reflection factors of printed colors 1539.
- Weber, A. Kopien Rowlandscher Gitter 1130.
- , A. P. Brauchbarkeit der Seemannschen Schneidmethode zu Messungen von Röntgennormalen 1545.
- Nichtexistenz der Clark-Duaneschen Sekundärspektren bei Verwendung fehlerloser Kristalle 1719.
- , Constantin. Biegung und Schub in geraden Balken 674.
- , C. A. M. and Lee, F. W. Harmonics Due to Slot Openings 714.
- , E. Aufnahmen mit harten Strahlen 338.
- , Erna. Auswahlprinzip und Nadelstrahlung 1074.
- , P. Tolerierung von Längenmaßen 818.
- , Sophus. Et metals fordampningshastighed i en luftart 1181.
- Luftstrøms indflydelse paa et legemes fordampningshastighed 1182.
- Kvaegsølvets kritiske konstanter 1184.
- Psychrometrets teori 1409.
- Energietransport in stroomende gassen 1410.
- Webster, Arthur G. Experimental results in interior ballistics 432.
- , D. L. Explanation of tertiary line spectra in x-rays 63, 232.
- Quantum phenomena in the general radiation spectrum 289.
- sh. Ross, P. A. 1465.
- and — Compton effect with hard X-Rays 1547.
- Wedekind, E. Kolloidchemie 1094.
- Wedemeyer, A. Ortsbestimmung durch Funkpeilungen 1452.

- Wedemeyer, H. Neuerungen an Präzisionswagen 418.
- Weeks, J. R. sh. Davisson, C. 529, 557.
- Wegel, R. L. and Moore, C. R. Electrical Frequency Analyzer 263.
- Wegner, Alexander sh. Herz, W. 954.
- Wegscheider, Rudolf. Größte gewinnbare Arbeit bei endlichem Umsatz, insbesondere in galvanischen Elementen 74.
- Wehage, D. Differenzen der Erdkapazitäten in viererverseilten Fernkabeln 223.
- , Dora. Anwendungen der Nomo-graphie 299.
- Wehnelt, A. und Jachan, A. Einfluß des Einfallens fremder Kathodenstrahlen auf den Kathodenfall einer Glimmentladung 851.
- Wehrlé, Ph. sh. Schereschewsky, Ph. 1082, 1083.
- Wehrli, M. sh. Hagenbach, A. 787.
- Weibel, E. E. sh. Weaver, E. R. 4.
- Weichsel, H. Alternating-current general-purpose motor 1301.
- Weickmann, L. Wellen im Luftmeer 673.
- Weigel, O. Elektrizitätsleitung in den Zeolithen 530.
- Farbenänderung von Korund und Spinell mit der Temperatur 987.
- Intensitätsverhältnisse beim Lichtdurchgang durch optisch zweiachsige Kristalle in Richtungen nahe einer optischen Achse 988.
- Weigle, J. J. Mechanism of the discharge in gases 36.
- Heat of evaporation of electrons 832, 1333, 1334.
- Heat of evaporation of electrons of calcium 1334.
- Weiler, W. Verwendung des Asynchronmotors ohne Blindverbrauch 335.
- Ankerkupferverluste der vom Netz erregten Drehstromerregemaschine 335.
- Drehzahlregelung von Asynchronmotoren durch netzerregte Drehstrom-Erregemaschinen 858.
- Selbsterregte asynchrone Generatoren 1453.
- Weinberg, Mollie. Effect of Fatiguing the Ear with Combinations of Two or More Tones 15.
- Spark-Spectra of Indium and Gallium in the Extreme Ultra-Violet Region 722.
- and Allen, Frank. Effect of Aural Fatigue upon the Critical Frequency of Pulsation of Tones 15.
- Weinberger, Julius. Rundfunksender der Radio Corporation of America 1603.
- Weinstein, A. Unicité des mouvements glissants 89.
- Weinstock, Zelman sh. Eliçabe, Alberto 1675.
- Weiss, H. État actuel de la pyrométrie 76.
- et Henry, P. Diffusion dans les solutions solides 760.
- , P. Moments Atomiques 118.
- Argument en faveur de la nature électrostatique du champ moléculaire 271.
- Moment atomique de l'oxygène 276.
- Problème de ferromagnétisme 706, 914.
- Équation d'état magnétique et variation du moment atomique 1438.
- et Collet, Paule. Paramagnétisme indépendant de la température 273.
- et Forrer, R. Phénomène magnéto-calorique et chaleur spécifique du nickel 272.
- — Aimantation apparente et aimantation vraie 272.
- — Aimantation spontanée du nickel d'égale aimantation 272.
- Weissenberg, K. sh. Ettisch, M. 441.
- sh. Mark, H. 198.
- sh. Polanyi, M. 905.
- Weisswange, F. Zähler-Prüfeinrichtungen 1514.
- Wellauer, M. Messung der elektrischen Festigkeit von Transformatorölen 1610.
- Entladungserscheinungen an Durchführungsisolatoren 1611.
- Welo, Lars A. and Baudisch, Oskar. Two stage transformation of magnetite into hematite 1440, 1698.
- Welter, G. Dynamische Elastizitätsmessung an Metallen u. Legierungen 8.
- Dynamische Zug-Elastizitätsmessung am Pendelschlagwerk 823.
- Entwicklung der Materialprüfungstechnik im Zusammenhang mit dem Konstruktionswesen 1078.
- Wendler, A. Messung der Fallbeschleunigung 301.
- Photometrische Übung 1413.
- Wenner, F. Production in uniform speeds of rotation 50.
- , Formann, Nyna L. and Lindberg, R. Variation of metallic conductivity with electrostatic charge 392.
- Wentworth, Chester K. Curvature gauge 162.

- Wentzel, Gregor. Dispersion und Korrespondenzprinzip 469.
- Serienspektren, an deren Emission mehr als ein Elektron beteiligt ist 563.
- Funkenlinien im Röntgenspektrum 564.
- Komplexstruktur der Röntgenfunkenpektren 595.
- Termproblem der Dublettspektren 1307.
- Theorien des Compton-Effektes 1359.
- sh. Laporte, O. 724.
- Wenzel, Alfred. Demonstration des Glühkathodenstromes 1412.
- Werkmeister, P. Graphische Rechentafeln für Gleichungen von der Form $xy = u + v$ 163.
- Werner, A. sh. Geiger, H. 454.
- , Paul. Projektion von Wirbelringen in Wasser 82.
- Demonstration der Gesetze des freien Falles 938.
- , Sven. Seriespectre 59.
- Wertheimstein, Ludwik i Dobrowolska, Helena. Diffusion de corps radioactives dans les métaux 1672.
- Wertheimer, E. Kinetische und elektromagnetische Definition der thermodynamischen Temperatur eines Gases 1235.
- Wessel, H. Prüfung der Mikrometer-Feinbewegung an Mikroskopen 1022.
- , Walter. Gitterenergie von Kristallen 511.
- Statistik der Oberflächenladungen in Lösungen anorganischer Elektrolyte 1211.
- Wesseling, W. sh. Meyer, H. 1202.
- West, J. sh. Mandell, W. 1005.
- , W. sh. Ludlam, E. B. 347.
- and — Ionisation of Iodine Vapour by Ultra-Violet Light 1723.
- Westgren, Arne. Röntgenografiska undersökningar av stål 1028.
- and Phragmén, G. X-Ray studies on the crystal structure of steel 1028.
- , A. F. sh. Jette, E. R. 1029.
- Westlin, Reinhold. Bestimmung der Wärmeausdehnungskoeffizienten der Metalldrähte 941.
- Westphal, Wilhelm. Gleichgewicht zwischen Strahlung und Materie 1557.
- Westrip, George Meredyth. Hydrogen overvoltage of zinc 211.
- Wetzel, Johannes. Quecksilberdestillierapparat 942.
- Wever, Franz. Wurzstruktur kubisch kristallisierender Metalle 197, 198.
- Allotropie des Eisens 1204, 1674.
- Weyl, H. Was ist Materie? 99, 365.
- Determination of the Curvature Invariant of Space-Time 946.
- Wheeler, H. L. Spirit Levels in Machine Shop 1243.
- , Richard Vernon. Ignition of Gases. III. Ignition by the Impulsive Electrical Discharge. Mixtures of the Paraffins with Air 751; V. Ignition of gases by inductance sparks. Mixtures of the paraffins with air 1071.
- sh. Ellis, Oliver Coligny de Champfleury 1336.
- sh. Mason, Walter 752.
- Whiddington, R. Ionic oscillations in the striated glow discharge 36.
- and Hare, A. Ultramicrometer used as a Differential Micromanometer 3.
- and Long, F. A. Application of the Ultramicrometer to the Microbalance 1009.
- Whitaker, H. Physical Properties of Nacreous Sulphur 1153.
- White, Albert Greville. Limits for the propagation of flame in inflammable gas-air mixtures. Mixtures of air and one gas at the ordinary temperature and pressure 878.
- Limits for the Propagation of Flame in Inflammable Gas-Air Mixtures 1335.
- , James F. sh. Kendall, James 508.
- , Marsh W. and Ham, W. R. Energy of high velocity electrons 118.
- , Walter B. Thermostat Performance 353.
- Whittemore, L. E. Capacitive Coupling in Radio Circuits 125.
- Whitwell, A. Vertex Power 481.
- Wick, Frances G. Spectroscopic study of the cathodo-luminescence of fluorite 349.
- Effect of x-rays in producing and modifying thermoluminescence 1173.
- and Gleason, Josephine M. Effect of heat treatment upon the cathodophosphorescence of fluorite 1632.
- Wicksell, S. D. Properties of globular distributions 894.
- Widder, W. Elastizitätsmodul, Temperatur und Schmelzpunkt 1727.
- Widdowson, W. P. and Russell, A. S. Radioactive Disintegration Series 315.
- — Period of Mesothorium 2 1090.
- Widmer, E. Molekularrefraktionen isomorpher Verbindungen 127.
- Wiechert, E. Theorie der Gravitation 1347.

- Wiedbrauck, E. sh. Lorenz, Richard 670, 1018.
- Wiedemann, E. und Frank, J. Konstruktion der Schattenlinien auf horizontalen Sonnenuhren von Tâbit ben Qurra 585.
- Ein von Ibn Sinâ hergestelltes Beobachtungsinstrument 1241.
- (Unter Mitwirkung von Wilhelm Müller.) Geschichte der Musik 1553.
- Wiedenhoff, S. Feldstärkeschwankungen und Wellenablenkung 47.
- Wiederholt, E. sh. Liebreich, E. 115, 1039.
- , W. sh. Maass, E. 835.
- Wiegand, E. Gesamtstrahlung des Leuchtkörpers der Nernstlampe bei verschiedenen Temperaturen 475.
- Wien, W. Leuchten der Kanalstrahlen bei hohen Drucken und Frage der Verweilzeit 476.
- Beschleunigung von Kanalstrahlen 1592.
- Recent researches in positive rays 1689.
- Wiener, Otto. Mathematische Fassung des Grundgesetzes 171.
- Freiheit des Willens 497.
- Wiens, H. sh. Henglein, Fr. A. 1645.
- Wierusz-Kowalski, Joseph de. Luminescence et absorption de la lumière à basse température 143.
- Wieseman, Robert W. Two-speed salient-pole synchronous motor 1300.
- Wiesent, Johannes. Bestimmung der Brennweite von Linsen und Hohlspiegeln 1412.
- Wigand, A. Durchdringende Höhenstrahlung 217.
- Luftelektrische Untersuchungen bei Flugzeugaufstiegen 702, 1107.
- , Albert. Mattkeil-Sichtmesser 69.
- Wigge, H. Wechselstromdiagramm des Röhrensenders 1451.
- Wightman, E. P. sh. Sheppard, S. E. 150.
- , Trivelli, A. P. H. and Sheppard, S. E. Photographic Densities derived from Size-Frequency Data 1233.
- Wilckens, E. sh. Hahnemann, W. 1555.
- Wilde, Henry 937.
- , Herbert. Zeiss-Feinmesser 418.
- Meßuhr-Dickenmesser für Bleche und Platten 1476.
- Zeiss-Passameter und -Passimeter 1555.
- Wilhelm, R. M. sh. Finck, J. L. 1332.
- Wilip, J. Bestimmung von Isothermen und kritischen Konstanten 748.
- Wilkens, A. Grenzkurven und ihre Einhüllende im asteroidischen Dreikörperproblem 16.
- Wilkins, Roy. Corona Loss Tests 714.
- Wilkinson, George. Theory of Hearing 311.
- Resonance Theory of Hearing 672.
- , J. A. sh. Quam, G. N. 1103.
- Williams, A. M. Surface Tension, Surface Energy, and Surface Layer 309.
- , C. E. Wynn. Piezo-electric oscillograph 693.
- , Edward Gardner sh. Rideal, Eric Keightley 873.
- , Jack. Testing a Leadscrew in Place 365.
- , John Warren and Daniels, Farrington. Specific heats of binary mixtures 1330.
- , Marion D., Fogg, H. C. and James, C. Solubilities of rare-earth salts 1018.
- , N. H. Power Factors in Radio Circuits 125.
- sh. Hull, A. W. 961, 1042.
- , S. R. Effect of transverse joints on the magnetic induction in nickel 1696.
- Williamson, Erskine D. sh. Adams, Leason H. 426.
- Willigens, Ch. Interprétation géométrique du temps universel 165.
- Willson, Robert W. and Hersey, Mayo D. Long-distance air navigation 1149.
- Wilmsen, K. sh. Schaefer, Cl. 278.
- Wilsdon, Bernard Howell. Chemical affinity and electronic structure 830, 1361.
- Wilsey, R. B. Measurement of intensifying factors of x-ray intensifying screens 873, 1545.
- Wilson, C. T. R. Electric Field of a Thundercloud 1100.
- , Edwin B. Coulomb's law and hydrogen spectrum 104.
- , Ernest. String galvanometer 444.
- and Herroun, E. F. Electrical Conductivity of Magnetite 1588.
- , H. A. Reflexion of x-rays by crystals 552.
- Experiment on the Origin of the Earth's Magnetic Field 1447.
- sh. Noyes, Arthur A. 392.
- and Bryan, A. B. Conductivity of flames for rapidly alternating currents 117.
- , William. Quantum Theory and Electromagnetic Phenomena 1510.

- Wimmer, A. Einfluß des Sauerstoffs auf die Eigenschaften des Flußeisens 371, 427.
- sh. Keil, O. von 1095.
- sh. Oberhoffer, Paul 1141.
- Winchell, A. N. Studies in the Mica Group 1200.
- Windred, G. Parallel running of alternators 1301.
- Winkel, H. Ausbau der Leitertafeln 885.
- Winnig, K. Isolierte Freileitungen und Luftkabel 108.
- Winter, R. M. sh. Barratt, T. 1005.
- Winther, Chr. Solubility of silver bromide in ammonium-bromide and gelatin 179.
- Radio-Lysarver 806.
- Photochemical decomposition of hydrogen peroxide 873.
- Photochemical oxidation of hydriodic acid 873.
- Photochemical efficiency of the absorbed radiation 874.
- Wipple, Robert S. Recording Instruments 1147.
- Wisner, K. L. sh. Kenrick, Frank B. 880.
- Wiśniewski, Felix Joachim v. *p*- und *d*-Terme des Lithiums 61.
- Theorie des Funkenspektrums des Aluminiums 404.
- Bogenspektrum von Natrium 404.
- Absorptionsgrenzen der *K*-Reihe 409.
- Theorie des Heliums 804.
- Die *s*-Terme 993.
- Mögliche Struktur der Halogenwasserstoffe 1362.
- Witmer, Enos E. Problem in transient phenomena in coupled circuits 1449.
- Fraunhofer diffraction pattern for a general polygonal aperture 1617.
- Witoszinsky, C. Modification du principe de circulation 1560.
- Witt, Holger. Prüfung einer spektrometrischen Methode im langwelligen Spektrum 137.
- Serien im Absorptionsspektrum des Wasserdampfes 137.
- Wodetzky, Josef und Mohorovičić, Stjepan. Rotverschiebung der Spektrallinien 1013.
- Wöhlisch, Edgar. Theoretische Stöchiometrie der Raumerfüllung und der intermolekularen Kräfte flüssiger organischer Verbindungen 1092.
- Wölfel, A. sh. Hofmann, A. 635.
- Woelk, Joseph. Verzögerungsrelais 908.
- Wohlfarth, Julius. Neuzeitliche Druckmessungen, Schreibmanometer 3.
- Wolf, Franz. Die schnellbewegten Elektronen 1666.
- , K. L. sh. Herzfeld, K. F. 1171.
- sh. Schüler, H. 1458.
- Wolfe, W. V. Carrier Telephony on High Voltage Power Lines 1384.
- Wolfers, F. Phénomènes présentés par la lumière et par les rayons X 1014.
- Wolff, F. Härteprüfungen 1242.
- , Hans Th. Theorie der primären β -Strahlen 791.
- , Walther. Messung des Verstärkungsgrades von Zwischenverstärkern 919.
- Wolfke, M. and Onnes, H. Kamerling. Dielectric constant of liquid helium 1008.
- Dielectric constants of liquid and solid hydrogen 1008.
- Woltjer, H. R. and Jackson, L. C. Magnetic researches carried out in the Leiden cryogenic laboratory 709.
- and Onnes, H. Kamerlingh. Electric resistance of Na and Ka in the temperature region of liquid helium 326.
- Woo, Y. H. Absorption measurements of the x-rays reflected from a calcite crystal 229.
- Intensity of the scattering of x-rays by recoiling electrons 1227.
- Compton Effect and Tertiary X-Radiation 1467.
- sh. Compton, A. H. 649, 1467, 1548.
- Wood, A. B. Electrically-Maintained tuning-forks 92.
- , Charles Edmund and Comley, Mervyn Arthur. Rotatory dispersion of normal alkyl hexahydro-mandelates 474.
- , H. Oscar sh. Laurance, Lione 1721.
- , Joseph Kaye. Heat Treatment of Carbon and High-speed Steel Tools 612.
- Modern Gaging Methods and Gages 1243.
- Heat-Treatment of Non-Corrosive Steels 1282.
- Metallography of Non-Ferrous Metals 1283.
- , R. W. Structure of the Mercury Line 2536 1542.
- Controlled Orbital Transfers of Electrons in Optically Excited Mercury Atoms 1719.
- and Ellett, A. Polarized resonance radiation in weak magnetic fields 351.
- Woronkoff, G. sh. Uspenski, N. 152.
- , G. P. und Pokrowski, G. J. Polarisation des Lichts bei Reflexion an diffus reflektierenden Körpern 721.

- Worthing, A. G. Optical constants of tungsten at incandescence and at room temperature 1117.
- True Temperature Scale at Incandescence and the Melting Point of Molybdenum 1329.
- Temperature Scale and Melting-Point of Molybdenum 1642.
- sh. Forsythe, W. E. 1638.
- and — Modifications of the drum type potentiometer and design for a double potentiometer 1366.
- Wrewski, M. Gleichgewicht zwischen Flüssigkeit und Dampf wässriger Lösungen von HCl und HBr 815.
- Gleichgewicht zwischen Dampf und Flüssigkeit wässriger Lösungen des Ammoniaks 815.
- und Kaigorodoff, A. Wärmekapazität wässriger Lösungen von Chlorwasserstoff und Ammoniak 814.
- und Sawaritzky, N. Bildungswärmen wässriger Lösungen von HCl und NH_3 814.
- , und Scharloff, L. Bestimmung des Dampfdruckes und der Zusammensetzung des Dampfes wässriger Lösungen von Chlorwasserstoff und Bromwasserstoff 815.
- (und Mitarbeiter). Wärmekapazität wässriger Lösungen von Chlorwasserstoff und Ammoniak 816.
- Wright, F. E. Empirical dispersion formulae for optical glasses 1617.
- Wrinch, D. M. Problems of Two-Dimensional Electrostatics 205.
- Electric Capacity of Certain Solids of Revolution 1586.
- und Nicholson, J. W. Laplace's Equation and Surfaces of Revolution 1555.
- Würschmidt, J. Magnetische Prüfmethoden, insbesondere von Dauermagneten 625, 1163.
- Temperaturmessung mittels Thermoelementen 75.
- Bewertung der Güte von Dauermagneten 624, 625.
- Theorien des Magnetismus 1691.
- Theorie des Entmagnetisierungsfaktors und der Scherung von Magnetisierungskurven 1691.
- und Stäblein, F. Stromverteilung in einem Rade 614.
- — Röntgenspektroskopische Untersuchung von Eisen 963.
- Wüst, J. und Lange, E. Lösungswärmen einiger Alkalihalogenide 747.
- Wulf, Th. Zylinderkondensator zur Messung kleinster Kapazitäten 1097.
- Wulf, Th. Geigersche Spitzenkammer 1098, 1369.
- Zweifadenelektrometer 1365.
- Zylinderkondensator zur Messung kleiner Kapazitäten 1365.
- Wulff, Peter. Entwickelbare Druckeinwirkungen auf die photographische Emulsion 1179.
- Wwedensky, B. Hautwirkung in ferromagnetischen Zylindern 707.
- Selektive Absorption in Eisendrähten 707.
- Abhängigkeit der Entmagnetisierungsgeschwindigkeit des Eisens von der Magnetisierung und von der Temperatur 707.
- und Theodortschik, K. Anomale magnetische Anfangspermeabilität in Fe, Ni und Stahldrähten und im Magnetit in Wechselfeldern hoher Frequenz 707.
- Wyatt, K. S. Übersättigung von Gasen in Flüssigkeiten 500.
- Wyckoff, Ralph W. G. Kriterien für rhombische Raumgruppen und ihre Anwendung auf Aragonit 1199.
- Crystal structure of the high temperature form of cristobalite 1577.
- and Merwin, Herbert E. Space Group of Barite 1199.
- Wynn-Williams, C. E. Method for Increasing the Working Range of an Oscillograph 1365.
- Wyss, Th. Spannungsuntersuchungen an einem hakenförmigen Körper 1664.

Y.

- Yamada, Mituo. Kristallformen und Kristallgitter 510.
- Surface Energy of Crystals and Crystal Forms 608.
- Crystal Form and Crystal Lattice 608.
- , Nobuo. Particules de long parcours du polonium 1691.
- sh. Curie, Irène 792, 1528.
- Yamamoto, Issei. Relations between the Solar Constant and Solar Activity 1118.
- , Rokuro. Bases nouvelles de la sismophysique et constitution interne du globe terrestre 96.
- Yamanouti, Ziro. Geometrical calculation of illumination due to light from luminous sources 999.
- Yardley, Kathleen. Crystalline Structure of Succinic Acid, Succinic Anhydride and Succinimide 518.
- Yensen, T. D. Magnetic Properties of the fifty per Cent Iron-Nickel Alloy 1441.

- Yntema, L. F. Observations on the rare earths. Search for element sixty-one 237.
- Young, J. Thomson effect in copper, iron, and carbon steels 1518.
- , J. F. T. sh. McLennan, J. C. 560.
- , Sydney, Brown's formula for distillation 487.
- , T. E. sh. Olson, A. R. 787.
- Yovanovitch, D. Appareil à mesurer la chaleur dégagée par les corps radioactifs 316.
- et d'Espine, J. Spectre magnétique des rayons β du mésothorium 2 536.
- Spectre magnétique des rayons β de grandes vitesses du mésothorium 2 1690.
- Sur le spectre magnétique des rayons β de grande vitesse du ThB + C 1690.
- Yvon, G. Contrôle des surfaces optiques 984, 1611.
- Z.**
- Zacher, F. Röntgenaufnahmen mit harter Strahlung 921.
- Zack, Michael. Thermodynamik der tiefen Temperaturen 1071.
- Zahm, A. F. Precision manometer 2.
- Analysis of airplane factors 18.
- Zahn, C. T. Electric moment of gaseous molecules of halogen hydrides 844.
- , H. Dielektrizitätskonstante des Wassers in starken Elektrolyten 909.
- Zambonini, Ferruccio. Struttura atomica secondo Bohr e l'isomorfismo dei metalli delle terre rare con quelli del gruppo del calcio 260.
- Zanoni, Gina. Estensione della equazione alle derivate funzionali di Hadamard per le funzioni di Green all'elasticità 173.
- Zastrow, A. Beeinflussung von Schwachstromleitungen durch parallel geführte Starkstromleitungen 980.
- Induktionswirkung von höheren Harmonischen eines Starkstromes auf Fernsprechleitungen 1608.
- und Benda, E. R. Einwirkungen von Gleichrichteranlagen auf Fernsprechleitungen 1606.
- Zeeman, Prof. Dr. P. 1473.
- Radiating atoms in magnetic fields 1713.
- sh. Bruin, T. L. de 135, 991.
- sh. Lub, W. A. 284.
- Zeilinger, Franz. Gastheoretische Berechnung der Brownschen Bewegung 293.
- Zeipel, H. v. Strahlungsgleichgewicht der Sterne 58.
- Radiative Equilibrium of a Rotating System of Gaseous Masses 230.
- Radiative Equilibrium of a Slightly Oblate Rotating Star 230.
- Radiative Equilibrium of a Double-Star System with nearly Spherical Components 230.
- Zeitler, H. Nachweis der im Wasser gelösten Gase 301.
- Leuchten des Phosphors 301.
- Zeleny, John. Electrical discharges in gases with regard to so-called dark discharges 36.
- Discharges from points in gases, with regard to so-called dark discharges 393.
- Apparatus for demonstrating the electrical properties of conducting gases 1338.
- and Page, Leigh. Torque on a cylindrical magnet through which a current is passing 710.
- Zenneck, J. System, das auf gedämpfte Schwingungen anders reagiert als auf ungedämpfte 123.
- Untersuchungen über Frequenzwandler 1380.
- sh. Casper, L. 855.
- sh. Mauz, E. 395.
- und Rukop, H. Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie 794.
- Zepter, H. sh. Manchot, W. 764.
- Zernike, F. Absorptionspectrum van zuurstof 993.
- Zickendraht, H. Résistance de l'air lors d'un vent variable 499.
- sh. Baumann, K. 1166.
- Zickner, G. Differentialkondensator für Feineinstellzwecke 526.
- Ziegler, Robert. Elastische Formänderung und Momente von zylindrischen Schraubenfedern mit gebogener Achse 1270.
- Ziemendorff, H. Verhalten falschgeschalteter Drehstromzähler in Hochspannungsanlagen 107.
- Zimmermann, H. Knickfestigkeit von Stäben mit nicht gerader Achse 602.
- Knickfestigkeit gekrümmter Stäbe mit elastischer Einspannung 602.
- , J. sh. Horovitz, Karl 1293, 1294.
- , W. Bestimmung der schadhafte Spule bei Erdschluß eines vielpoligen Wechselstromgenerators 837.
- Zingg, Ernst sh. Oberhoffer, Paul 199.
- Zinner, E. Reizempfindungsgesetz und Farbgleichung 72.

- Zintl, E. sh. Hönigschmid, O. 20, 505, 1424, 1668, 1669.
- und Mewsen, R. Atomgewichte von Natrium, Silber und Chlor 1668.
- Zinzen, Arthur. Rückgewinnbare Verlustwärme und Vergrößerung des Wärmegefälles in mehrstufigen Gleichdruck-Dampfturbinen 1184.
- Zisch, W. sh. Haber, F. 476.
- Zobel, Carl. Integrating hot-wire anemometer 1493.
- Zocher, H. sh. Freundlich, H. 474.
- Zöllich, Hans. Mechanische Resonanzschwingungen in der Meßtechnik 780.
- Zorn, Walter F. Grundlagen des Rundfunks im Unterricht 1412.
- Zschaage, W. Nachahmung des elektrischen Feldes von Leitungen im elektrolytischen Trog 1596.
- Zsigmondy, Richard. Kolloidchemie 1676.
- Zuber, Kurt. Verzögerungszeit bei der Funkenentladung 699.
- Zumstein, R. V. Absorption spectra of copper, silver and gold vapors in the ultra-violet 994.
- Absorption spectra of copper, silver and gold vapors in the ultra-violet 1316.
- M series of tungsten 1463.
- Absorption spectrum of lead vapor in the ultra-violet 1621.
- Investigation of the tungsten x-ray emission and absorption spectrum with a vacuum spectrometer 1716.
- Zwaardemaker, H., Feenstra, T. P. and Steyns, M. E. J. M. Emanation and Calcium 103.
- Zworykin, V. K. Thermionic photocell 1042.